



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA



ANA MARIA SEVERO CHAVES

**INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL DE ÁREAS VERDES PÚBLICAS
DA CIDADE DE GARANHUNS-PE**

Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos
São Cristóvão - SE
2017

ANA MARIA SEVERO CHAVES

**INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL DE ÁREAS VERDES PÚBLICAS
DA CIDADE DE GARANHUNS-PE**

Dissertação de mestrado defendida no programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Sergipe, na Linha de Pesquisa Dinâmica Ambiental, sob a orientação da Prof^a. Dr^a Rosemeri Melo e Souza.

Orientadora: Dr^a Rosemeri Melo e Souza

Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos
São Cristóvão - SE
2017

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

C512i Chaves, Ana Maria Severo
Indicadores de qualidade ambiental de áreas verdes públicas da cidade de Garanhuns-PE / Ana Maria Severo Chaves; orientadora Rosemeri Melo e Souza – São Cristóvão, 2017.
166 f.: il.

Dissertação (mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Sergipe, 2017.

1. Geografia ambiental. 2. Fitogeografia. 3. Paisagem - Proteção. 4. Ecologia urbana. 5. Garanhuns (PE). I. Souza, Rosemeri Melo e, orient. II. Título.

CDU: 911:504(813.4)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA



ANA MARIA SEVERO CHAVES

**INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL DE ÁREAS VERDES PÚBLICAS
DA CIDADE DE GARANHUNS-PE**


Aprovada em 08 de fevereiro de 2017



Profª. Drª. Rosemeri Melo e Souza
Orientadora – DEAM e PPGeo
Universidade Federal de Sergipe – UFS



Profª. Drª. Gicélia Mendes da Silva
Membro Interno – DGE e PPGeo
Universidade Federal de Sergipe – UFS



Profª. Drª. Cléane Oliveira dos Santos
Membro Externo – CODAP/UFS
Universidade Federal de Sergipe – UFS

*Dedico a minha família que sempre me apoia nas decisões tomadas, em especial
minha mãe meu maior alicerce, e aos meus amigos que estão sempre e
incondicionalmente ao meu lado.*

AGRADECIMENTOS

A construção de uma pesquisa vai além de ler, compreender, refletir e escrever. Uma pesquisa é um caminho de amadurecimento e crescimento intelectual alimentado a cada nova leitura, nova crítica, erros, acertos, correções e conselhos. É uma caminhada de conhecimento, descoberta, superação e amadurecimento.

Em dois anos de dedicação, uma dissertação é construída, uma pesquisa se efetiva, um sonho é realizado. Sonhar que é possível ir além do que está a sua frente, do que é visível e concreto. Dois anos e concretizei mais uma fase de minha vida, agora mais um ciclo se fecha e outro se abre.

A pesquisa aqui realizada concebe-me mais que um título, ela representa amadurecimento de uma estudante, de uma pesquisadora, de uma mulher. Um caminho de lapidação ao conhecimento científico e pessoal, com apoio, conselho e orientação de família, amigos, colegas, professores, orientadora e outros profissionais que fazem parte desse caminho até aqui trilhado.

Primeiramente, Agradeço a Deus pelo caminho que estou trilhando, Ele em sua infinita graça tem me agraciado, é meu cuidador, nas mãos Dele entrego cada dia de minha vida e sei que o melhor direcionamento Ele concebe.

Agradeço a minha família, meu alicerce. Minha mãe Maria Lucineide, que é meu porto seguro, meu pai Adilson, minhas irmãs Marina e Maria Izabel e irmãos Adauto, Adelvando, José Aroldo e Henrique, minha avó Izabel e minhas tias e madrinhas sempre estão torcendo e orando por mim.

Deus agraciou minha vida com amigos, mas que amigos, uma família sempre disposta a me ajudar de braços abertos para mim: Elayne Mirele, Thamires, Rosângela, Jadiel, Wellington, Gabriel, Darla Juliana, Jeovanes e Pedro, cada um a sua maneira me compreende e faz parte de minha construção como pessoa. Obrigada por fazerem parte da minha vida!

Com carinho agradeço a minha turma de mestrado, em especial a turma de Teoria em Dinâmica Ambiental e minhas colegas de apartamento, pessoas com as quais dividi bons momentos e agora fazem parte da minha vida: Edilsa, Michele, Sheylla, Luana, Robertta, Franciele, Rosângela e Leandro.

Agradecimentos especiais aos professores da graduação e a Universidade Estadual de Pernambuco pelo apoio, inspiração, conselho e a oportunidade dos primeiros direcionamentos para a vida acadêmica. Agradeço a Prof^a. Maria Betânia,

Profº. Clélio Santos, Profº. Genovan Moraes, Profº. Pedro Falcão, Profº. Clovis e Profª Eliane por acreditarem e sempre me incentivarem a seguir em frente.

Com carinho agradeço a orientadora da pesquisa, a Profª. Rosemeri Melo e Souza, que me acolheu com um forte abraço e uma xícara de café, aceitando o desafio de construir comigo a pesquisa aqui materializada. Obrigada por todas as indicações, conselhos, orientações, por acreditar e confiar na realização desse trabalho.

Agradeço o apoio, acolhimento e carinho do Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Planejamento Territorial – GEOPLAN. Grupo de grandes contribuições para a efetivação da pesquisa, por meio dos grupos de leituras e práticas sobre geoprocessamento e sensoriamento remoto coordenado pelo Profº. Felipe Melo e todos os integrantes: Eline, Douglas, Wandson, Sindyanne e Renata.

Agradeço a Secretária de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMAH, da cidade de Garanhuns, pelo apoio na realização de parte do trabalho de campo da pesquisa. Obrigada a Marcos Renato e Adley Messias.

Com carinho agradeço a Ilca Suzana, que no final desse trabalho aceitou o desafio de fazer a revisão de meu texto em seu pouco tempo livre de final de ano e com palavras doces me incentivou a seguir a vida acadêmica.

As contribuições fundamentais para o direcionamento da pesquisa pelas professoras Gicélia Mendes e Márcia Carvalho na banca de qualificação e também a Profª Cleane Santos juntas na defesa da pesquisa, meu agradecimento!

Por fim, agradeço ao CNPq pela concessão de bolsa de pesquisa, a Universidade Federal de Sergipe e ao Programa de Pós-graduação em Geografia – PPGeo, pelo apoio. Especialmente aos professores do programa e convidados que deram grandes contribuições para meu amadurecimento e para minha pesquisa: Profª. Alexandrina Luz, Profª Gicélia Mendes, Profª Josefa Eliane, Profª Maria Augusta, Profª Sônia Menezes e Profº Francisco Mendonça.

A cada pessoa aqui mencionada e outras que fazem parte da construção da dissertação intitulada “Indicadores de qualidade ambiental de áreas verdes públicas da cidade de Garanhuns-PE”.

Obrigada a todos!!!

“São os geógrafos que cuidam das relações entre homens, comunidades, sociedades e o meio ambiente em que esses componentes básicos do planeta, junto com a vida vegetal e animal, têm o seu habitat”.

Ab’Sáber (2011)

RESUMO

Com base na abordagem sistêmica da paisagem e usos sociais, analisa-se a qualidade ambiental urbana da cidade de Garanhuns a partir de indicadores das áreas verdes públicas. Os indicadores possibilitam analisar e visualizar espacialmente as áreas verdes públicas na paisagem urbana de Garanhuns, atuando como indicadores de caráter qualitativo e quantitativo. O objetivo norteador da pesquisa é analisar a qualidade ambiental da cidade de Garanhuns através de índices aplicados as áreas verdes públicas e dos seus usos sociais. A paisagem corresponde a uma herança dos elementos naturais e das construções humanas sobre um substrato natural de diferentes momentos históricos em um sistema ambiental aberto a trocas de energia internas e externas sob constante influência antrópica. Nessa perspectiva a qualidade ambiental possibilitada pelas áreas verdes públicas contribui para certo equilíbrio na relação sociedade e natureza. Os procedimentos metodológicos envolveram a contextualização teórica do tema, pesquisa de campo, elaboração de material cartográfico, uso das ferramentas disponíveis e operacionalizadas em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs). Por meio desses procedimentos e de parâmetros estabelecidos, observou-se a espacialização das áreas verdes, a dinâmica fitogeográfica, índices de densidade e sombreamento arbóreo, a variação da temperatura da superfície, o adensamento urbano e os usos sociais como os indicadores de qualidade ambiental aqui analisado. Os resultados permitiram constatar que a presença da vegetação de fato contribui para um sistema ambiental equilibrado e que a diversidade arbórea oferece maior plasticidade e embeleza a paisagem urbana. A dominância da vegetação das áreas verdes estudadas é de 66,7% predominado pela origem exótica; duas das áreas verdes públicas são 100% composta por arborização exótica; apenas 33,3% dos espaços estudados apresentam a dominância por espécies nativas. Quanto melhor o índice maior é a qualidade das áreas verdes. No entanto, ainda que algum índice não tenha se enquadrado no parâmetro esperado, isso não evidenciou uma qualidade ambiental inferior, quando a vegetação das AVPs estivesse em harmonia com os equipamentos públicos e as trilhas de passagem. Caso verificado em algumas praças que atingiram índices de diversidade arbórea abaixo de um individuo arbóreo por metro quadrado ou índices de sombreamento inferior a 30% para área comercial ou de 50% para área residencial. Índices satisfatórios contribuem para um melhor uso social das áreas estudadas, além disso, os usos sociais são mais variados nos parques devido à diversidade de equipamentos e amplo espaço, o que os leva a serem mais frequentados.

Palavras-Chave: Fitogeografia. Paisagem. Índices Ambientais. Sistema Ambiental Urbano.

ABSTRACT

Based on the systemic approach of the landscape and social uses, analyzed the urban environmental quality of the city of Garanhuns from indicators of the public green areas. The indicators make it possibility to analyze and visualize the public green areas in the urban landscape of Garanhuns, acting as qualitative and quantitative indicators. The objective of the research is to analyze the environmental quality of the city of Garanhuns through indexes applied to public green areas and their social uses. The landscape corresponds to an inheritance of natural elements and human constructions on a natural substrate of different historical moments in an environmental system open to internal and external energy exchanges under constant anthropic influence. From this perspective the environmental quality made possible by the public green areas contributes to certain balance in the relationship between society and nature. The methodological procedures involved the theoretical contextualization of the theme, field research, elaboration of cartographic material, use of available tools and operationalized in Geographic Information Systems (GIS). Through these procedures and established parameters, it was observed the spatialisation of green areas, the phytogeographic dynamics, tree density and shading indices, the surface temperature variation, the urban densification and social uses such as environmental quality indicators here analyzed. The results showed that the presence of vegetation is a factor for a balanced environmental system and that tree diversity offers greater plasticity and beautifies the urban landscape. The dominance of the vegetation of the green areas studied is the 66.7% predominant by exotic origin; two of the public green areas are 100% composed of exotic afforestation; only 33.3% of the studied spaces present dominance by native species. The better the index the higher the quality of green areas. However, even if some index did not have was framed at the expected parameter, this not evidenced a lower environmental quality, case the vegetation of the AVPs was in harmony with the public equipments and the passage tracks. This was verified in some squares that reached tree diversity indices below one arboreal individual per square meter or shading indices less than 30% for commercial area or 50% for residential area. Satisfactory indexes contribute to a better social use of the studied areas, in addition, social uses are more diverse in parks due to the diversity of equipment and ample space, which leads them to be more frequented.

Keywords: Phytogeography. Landscape. Environmental Indices. Urban Environmental System.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de Localização do Sítio Urbano de Garanhuns.....	36
Figura 2. Mapa de Localização da Área de estudo.....	38
Figura 3. Conjunto Representativo de Praças Públicas Conservadas nos Bairros Boa Vista e Magano.....	45
Figura 4. Conjunto Representativo de Praças Públicas Conservadas nos Bairros Heliópolis e Santo Antônio.....	46
Figura 5. Conjunto Representativo de Praças Públicas Conservadas no Bairro Santo Antônio.....	47
Figura 6. Conjunto Representativo de Praças Públicas Degradadas.....	48
Figura 7. Parque Ruber Van Der Linder.....	50
Figura 8. Parque Euclides Dourado.....	51
Figura 9. Mapa da Espacialização das Áreas Verdes Públicas.....	94
Figura 10. Mapa de Dominância da Vegetação Exótica de Áreas Verdes da Cidade de Garanhuns.....	109
Figura 11. Mapa de Dominância da Vegetação Nativa de Áreas Verdes da Cidade de Garanhuns.....	110
Figura 12. Mapa de Densidade Arbórea.....	126
Figura 13. Mapa de Sombreamento Arbóreo.....	127
Figura 14. Mapa da Temperatura da Superfície do Sítio Urbano de Garanhuns em 1991.....	133
Figura 15. Mapa da Temperatura da Superfície do Sítio Urbano de Garanhuns em 2001.....	133
Figura 16. Mapa da Temperatura da Superfície do Sítio Urbano de Garanhuns em 2010.....	133
Figura 17. Canteiros Centrais.....	145
Figura 18. Funções Sociais das Praças.....	147

Figura 19. Funções Sociais do Parque Ruber Van Der Linden.....148

Figura 20. Funções Sociais do Parque Euclides Dourado.....149

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Estruturação dos Capítulos da Dissertação.....	21
Quadro 2. Indicadores Ambientais.....	32
Quadro 3. Padrões de Análise Adotados Para IDA, ISA, DA e PCA.....	32
Quadro 4. Classes das Formas das Copas Arbóreas.....	33
Quadro 5. Listas de Verificação em Campo.....	34
Quadro 6. Etimologia da Palavra Paisagem.....	58
Quadro 7. Ambiente Urbano.....	66
Quadro 8. Sistema Ambiental Urbano.....	67
Quadro 9. Diretrizes para um Plano Diretor.....	69
Quadro 10. Histórico sobre Áreas Verdes na Cidade.....	71
Quadro 11. Funções dos Indicadores Ambientais.....	83
Quadro 12. Diversidade Arbórea do Bairro Boa Vista.....	98
Quadro 13. Diversidade Arbórea do Bairro Magano.....	100
Quadro 14. Diversidade Arbórea do Bairro Heliópolis.....	102
Quadro 15. Diversidade Arbórea do Bairro Santo Antônio.....	104
Quadro 16. Classes das Formas das Copas Arbóreas de Áreas Verdes Públicas.....	114
Quadro 17. Padrões de Copas Arbóreas de Áreas Verdes Públicas em Garanhuns-PE	115
Quadro 18. Variação Termal Espaço-temporal do Sítio Urbano de Garanhuns-PE.....	134
Quadro 19. Usos Sociais das Áreas Verdes Públicas.....	151

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Relação das Áreas Verde Públicas e a Presença de Equipamentos.....	43
Tabela 2. Características Geográficas das Praças.....	44
Tabela 3. Total de Indivíduos Arbóreos por Área Verde.....	91
Tabela 4. Matriz de Espacialização das Áreas Verdes Públicas.....	93
Tabela 5: Origem da Vegetação das Áreas Verdes Públicas.....	111
Tabela 6. Índice de Densidade Arbórea.....	121
Tabela 6. Índice de Sombreamento Arbóreo.....	123
Tabela 8. Índice das Áreas Verdes Públicas por Bairro.....	125
Tabela 9. Variação Termal de Áreas Verdes Públicas de Garanhuns-PE.....	135
Tabela 10. Comparativo da Variação Termal entre o Sítio Urbano e as Áreas Verdes Públicas 1991.....	136
Tabela 11. Comparativo da Variação Termal entre o Sítio Urbano e as Áreas Verdes Públicas 2001.....	136
Tabela 12. Comparativo da Variação Termal entre o Sítio Urbano e as Áreas Verdes Públicas 2010.....	137

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVP – Área Verde Pública
AVP 1 – Área Verde Pública Um
AVP 2 – Área Verde Pública dois
AVP 3 – Área Verde Pública Três
AVP 4 – Área Verde Pública Quatro
AVP 5 – Área Verde Pública Cinco
AVP 6 – Área Verde Pública Seis
AVP 7 – Área Verde Pública Sete
AVP 8 – Área Verde Pública Oito
AVP 9 – Área Verde Pública Nove
AVP 10 – Área Verde Pública dez
AVP 11 – Área Verde Pública Onze
AVP 12 – Área Verde Pública Doze
AVP 13 – Área Verde Pública Treze
AVP 14 – Área Verde Pública Quatorze
AVP 15 – Área Verde Pública Quinze
BD – Banco de Dados
CONAMA – O Conselho Nacional do Meio Ambiente
°C – Graus Celsius
DA – Diversidade Arbórea
Drº – Doutor
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GPS – Sistema de Posicionamento Global
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDA – Índice de densidade arbórea
INIMET – Instituto Nacional de Meteorologia
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ISA – Índice de Superfície Sombreada
Km – Quilômetro
Kº – Temperatura Kelvin
MMA – Ministério do Meio Ambiente

Nº – Número

OCDE – Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico

PCA – Padrão da Copa Arbórea

PENUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PNIA – Painel Nacional de Indicadores Ambientais

S.A.U – Sistema Ambiental Urbano

SEMA – Secretária de Meio Ambiente

SENAC – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SIGs – Sistemas de Informações Geográficas

SINIMA – Sistema Nacional de Informação sobre o Meio Ambiente

.shp – shapefile

SR – Sensoriamento Remoto

TS – Temperatura da Superfície

UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco

UTM – Universal Transversa de Mercator

SUMÁRIO

RESUMO.....	VII
ABSTRACT	VIII
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE QUADROS	XI
LISTA DE TABELAS	XII
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	XIII
 INTRODUÇÃO	 17
 CAPÍTULO 1: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E O CENÁRIO DA PESQUISA.....	 24
1.1 A Abordagem Sistêmica na Geografia	25
1.2 Procedimentos Técnicos e Operacionais	26
1.2.1 Mapeamentos	27
1.3 Indicadores e Parâmetros	31
1.4 Lista de Verificação em Campo – Checklists	33
1.5 O Cenário da Pesquisa: sítio urbano de Garanhuns	35
1.6 Contextualização Histórica da Cidade de Garanhuns	39
1.7 Caracterização das Áreas Verdes Públicas de Garanhuns.....	42
 CAPÍTULO 2: REFERENCIAL TEÓRICO	 53
2.1 A Paisagem e o Sistema Ambiental Urbano (S.A.U.).....	55
2.2 Áreas Verdes Públicas e a Qualidade Ambiental Urbana	70
2.3 Indicadores Ambientais	81
 CAPÍTULO 3: INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL URBANA DE ÁREAS VERDES NA CIDADE DE GARANHUNS.....	 88
3.1 Espacialização das Áreas Verdes Públicas	89
3.2 Dinâmica Fitogeográfica das Áreas Verdes Públicas.....	95
3.2.1 Diversidade Arbórea	97
3.2.3 Padrões das Copas Arbóreas.....	112

3.3 Índices de Áreas Verdes Públicas de Garanhuns-PE: densidade arbórea e superfície sombreada.....	119
3.4 Variação Termal de Áreas Verdes Públicas.....	128
3.5 Adensamento Urbano e Usos Sociais das Áreas Verdes Públicas.....	138
CONSIDERAÇÕES FINAIS	153
REFERÊNCIAS.....	157

INTRODUÇÃO

A cidade na atualidade está à frente de um intenso modo de produção e transformações, apresentando uma dinâmica que se move pelo sistema capitalista, o qual coloca o lucro e a ampliação de processos comerciais antes de outras necessidades urbanas, especificamente, aquelas ligadas ao bem-estar da população, à qualidade do meio ambiente urbano e à qualidade de vida das pessoas.

Diante desse contexto, a presente pesquisa leva em consideração a importância das áreas verdes públicas presentes na cidade e suas funções como indicadores de qualidade ambiental urbana.

Mendonça (2002, p. 08) pontua que “a geografia, ao lado de algumas outras ciências, desde sua origem tem tratado muito de perto a temática ambiental, elegendo-a, de maneira geral, uma de suas principais preocupações”.

A ciência geográfica possui forte relação com estudos ambientais, envolvendo a relação sociedade e natureza, a qual reflete numa dicotomia marcante, ou como é colocada em uma de suas máximas, uma ciência de contato entre o domínio da natureza e da sociedade.

A importância desse estudo no que tange à geografia está firmada na abordagem sistêmica para fazer a análise das áreas verdes públicas como espaço da relação homem / natureza presente no principal espaço construído pelo e do homem, a cidade. Centro de relações múltiplas estabelecidas pelas diversas atividades econômicas, sociais e ambientais que desencadeiam a dinâmica e funcionalidade perceptíveis na paisagem urbana.

Na construção da cidade o homem transforma o espaço, assim altera o meio ambiente e contribui e/ou intensifica processos de deterioração dos elementos naturais mais sensíveis às perturbações antrópicas, tais como a vegetação, cortes em encostas, poluição de rios e do ar.

De acordo com Gois, Figueiredo e Melo e Souza (2014), na atualidade a degradação das áreas verdes é um dos grandes problemas ambientais presentes nas cidades, por se tratar de um meio no qual prevalece a natureza tecnificada, “tendo em vista o contributo da componente arbórea para a qualidade de vida neste recinto, seja pela amenização do clima, proporcionando um melhor conforto térmico, ou até criando cenários de contemplação e lazer” (p. 24).

As transformações no ambiente urbano podem provocar a erradicação total da vegetação, colocando o sistema ambiental urbano sob fortes tensões antrópicas. Perante tal cenário adota-se como medida possível de amenizar ou reverter a situação, introduzir na cidade áreas verdes públicas e arborização de vias e calçadas para melhorar a qualidade ambiental urbana.

A pesquisa desenvolvida é norteada pelo tema “Indicadores de Qualidade Ambiental Urbana das Áreas Verdes Públicas da cidade de Garanhuns-PE”, tendo como foco a dinâmica ambiental existente nas áreas verdes públicas urbanas, local composto por substrato natural e das relações e construções sociais.

A cidade de Garanhuns é conhecida turisticamente como “Cidade das Flores”, devido a seus canteiros centrais, praça e parques arborizados e floridos. Mas ao analisar essa realidade, observando a cidade como um todo, verifica-se que a “cidade das flores” encontra-se em poucos bairros e que as principais áreas verdes públicas na realidade restringem-se às porções centrais desses bairros.

A pesquisa, também, buscou compreender como as áreas verdes urbanas são classificadas, visto que, há diversas colocações a respeito das mesmas e grande falta de consenso a respeito. Por vezes, são consideradas conjuntamente colocando-as, no mesmo patamar, sem qualquer distinção entre os espaços livres de edificações e a arborização urbana, os quais são assumidos como sinônimos.

Após a identificação dos espaços livres classificados como áreas verdes públicas (AVPs), ou seja, áreas intraurbanas compostas principalmente por cobertura vegetal nativa ou introduzida em diferentes aspectos (altura da copa), contribuindo de modo significativo para a qualidade ambiental urbana e da vida da sociedade (BRASIL, 2015), tais AVPs são elencadas por indicadores de qualidade ambiental nas análises.

Os indicadores representam informações científicas úteis como ferramentas de análise e avaliação de determinados fenômenos do espaço, e também para tomada de decisão nos diferentes órgãos que competem essa responsabilidade e da participação da sociedade (BRASIL, 2015).

Tendo como ponto justificável para o estudo, no que concerne à temática, por ser um tema sobre o qual já se tem um histórico de pesquisas no âmbito acadêmico realizado pela autora, mas que agora evidência a importância dos indicadores ambientais das AVPs para análise da qualidade ambiental urbana de Garanhuns.

A temática em estudo é importante porque ratifica o papel dos indicadores ambientais das AVPs para a qualidade ambiental urbana mediante a concretude e o caráter demonstrativo que o estudo de uma cidade, no caso a de Garanhuns, possibilita.

Verificou-se na literatura que ainda não foi realizada qualquer pesquisa geográfica assumindo a abordagem sistêmica na cidade em estudo, bem como não se constatou a introdução e formulação de índices a respeito das áreas verdes públicas, o que torna a presente pesquisa a primeira iniciativa desenvolvida com tal enfoque.

A presença da vegetação, principalmente de espécies arbóreas nos espaços livres de canteiros, praças e parques é essencial para o adequado desenvolvimento do ambiente citadino, tendo como principais benefícios advindos de tal presença o ambiental, o estético e o social.

Essas áreas possuem papel paisagístico no embelezando de prédios históricos e em frente aos edifícios e com relação ao tempo, quando proporcionam a amenização da temperatura, contribuem como barreira para o vento, amortização do impacto das chuvas e facilitando a infiltração da mesma pelo solo, diminuem os ruídos e absorvem parte da poluição em suspensão no ar.

As áreas verdes públicas, além de espaços naturais na cidade, são espaços dinâmicos que proporcionam maior funcionalidade e praticidade à paisagem urbana. São destinadas a funções sociais diversas e para tal faz-se necessária a sua integração aos elementos naturais e equipamentos de usos múltiplos por pessoas de diferentes faixas etárias.

Diante de todas as funções que se pode diagnosticar nas áreas verdes públicas, questionou-se sobre quais são os indicadores de qualidade ambiental urbana presentes nessas áreas possíveis de mensuração e como eles podem ser analisados? Como se encontra a espacialização das áreas verdes públicas na cidade de Garanhuns? Quais são os usos sociais desenvolvidos nessas áreas verdes e sua importância para o equilíbrio ambiental e de vida na cidade?

As respostas para essas perguntas foram respondidas no desenvolvimento da pesquisa, em que foi possível identificar e formular bons indicadores de qualidade ambiental urbana das áreas verdes públicas estudadas.

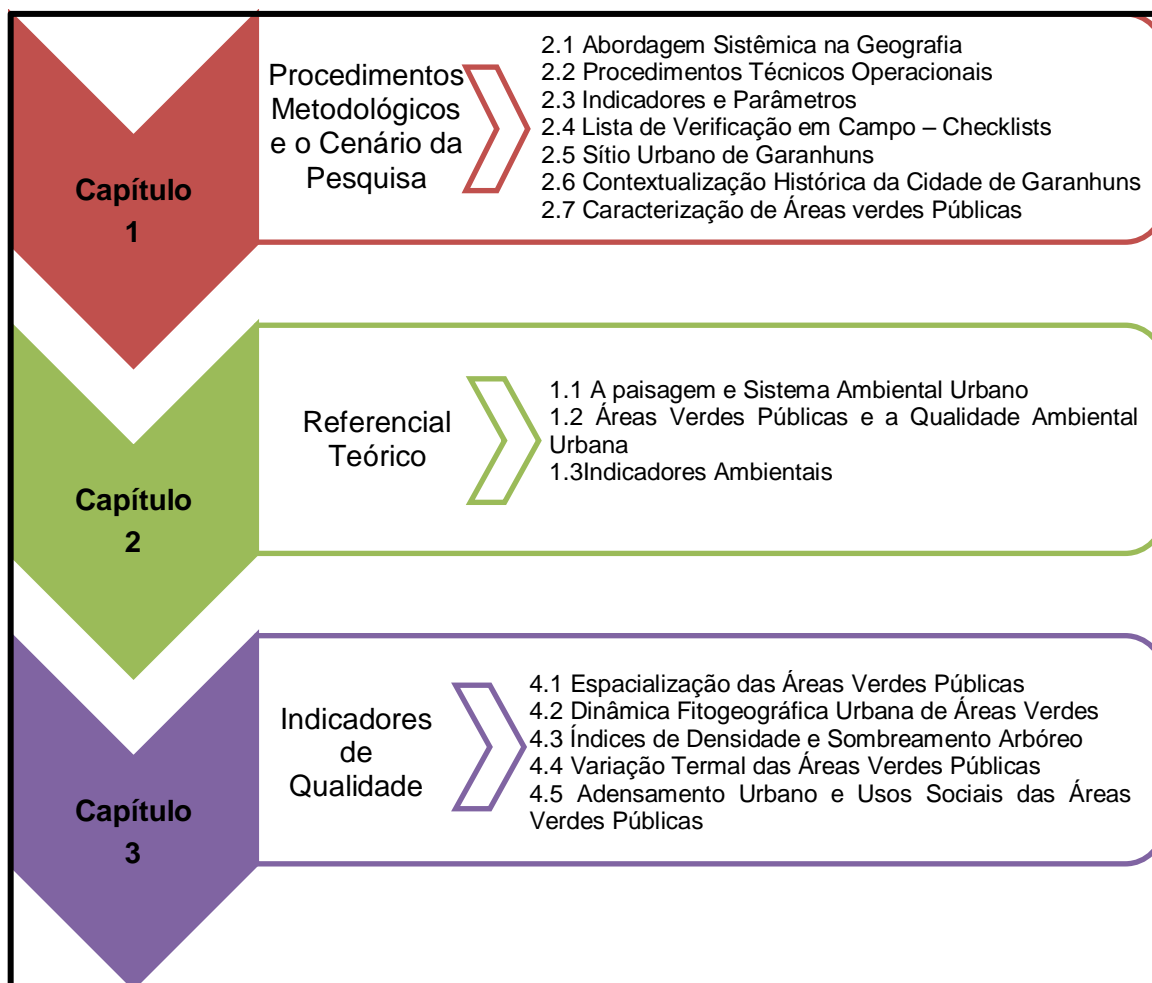
Como esperado hipoteticamente, e comprovado por meio dos trabalhos de campo realizados na área de estudo, as áreas verdes apresentam desigualdades

especializadas na malha urbana, limitada a um terço dos bairros que compõe o sítio urbano da cidade de Garanhuns, e na maioria das vezes, restritas a partes centrais ou nobres desses bairros.

Devido a cidade supramencionada não possuir alternativas diferentes de lazer disponível à população, as áreas verdes públicas são os espaços urbanos de usos sociais, gratuitos e acessíveis a toda a comunidade sem discriminação. Os usos dessas áreas são intensificados quando essas apresentam equipamentos para o lazer, como, por exemplo, playgrounds e quadras. Os usos, também, são intensificados nos fins de semana.

Diante de tais funções, importantes para o sistema ambiental urbano, a presente pesquisa caracterizara as áreas verdes públicas estudadas por meio de parâmetros estabelecidos metodologicamente e de uma lista de verificação em campo, escolhendo a espacialização das AVPs, a diversidade arbórea, o padrão das copas, os índices de densidade e sombreamento, variação termal e os usos sociais das áreas estudadas como indicadores de qualidade ambiental analisados na presente pesquisa. Esses indicadores foram identificados e analisados no trabalho de campo e em gabinete a partir da contextualização teórica.

No que tange à estrutura de organização do trabalho, este consta de quatro capítulos, sendo o primeiro metodológico, o segundo de cunho teórico, o terceiro corresponde à caracterização da área de estudos e no quarto capítulo está a análise dos indicadores de qualidade ambiental urbana, conforme esquematiza o quadro 1:



Quadro 1: Estruturação dos Capítulos da Dissertação. **Fonte:** CHAVES, 2016.

No primeiro capítulo da pesquisa, foram enfatizados os procedimentos da abordagem metódica adotada para a construção e estruturação dos resultados alcançados a partir dos objetivos propostos para a dissertação e apresenta-se o cenário da pesquisa.

Tendo por referência os três níveis de pesquisa científica propostas por Gil (1987), que são a exploratória, a descritiva e a explicativa, inicialmente se traz um pouco do entendimento da “Abordagem Sistêmica na Geografia”, traçando um entendimento da abordagem metódica adotada na pesquisa.

Essa parte coloca em contexto os “Procedimentos Técnicos Operacionais” adotados e aplicados para obtenção dos resultados, nesse tópico estão descritos os índices adotados e de como cada um foi mapeado. Posteriormente vem o tópico sobre “Indicadores e Parâmetros”, no qual são elencados os indicadores estudados e os parâmetros aplicados na análise dos resultados.

Outro tópico abordado refere-se a “Lista de Verificação em Campo – Checklists”, um procedimento especial, aqui adotado para verificação do adensamento urbano que cerca as áreas verdes públicas e como ocorrem os diferentes usos sociais desse espaço essencial ao equilíbrio ambiental urbano e de lazer para a sociedade.

A parte seguinte desse capítulo apresenta-se o cenário da pesquisa e os objetos de estudo, expondo o “Sítio Urbano de Garanhuns”, sobre o qual foram traçadas sua localização e limites, seus aspectos naturais, socioeconômicos e culturais. Em seguida contextualiza-se historicamente a cidade de Garanhuns.

Para finalizar a apresentação do cenário da pesquisa, realizou-se a “Caracterização de Áreas verdes Públicas”, esse tópico dispõe cada AVP estudada, dando ênfase aos aspectos observáveis na paisagem, extensão e altitude. E destaca a localização das áreas verdes públicas e influência do bairro em que se apresenta.

Por seguinte, Para contextualizar o objeto de estudo, o segundo capítulo da dissertação refere-se ao referencial teórico. O qual traz em discussão em discussão teórica “A paisagem e o Sistema Ambiental Urbano” no primeiro tópico.

“Áreas Verdes Públicas e a Qualidade Ambiental Urbana” é o segundo tópico teorizado, nesse momento se faz uma discussão com os autores precursores e atuais, como Cavalheiro, Nucci, Lima, Lobola, Del Pichia, Melo e Souza, Gois, Amorim, Bargas entre outros, para entender os dilemas acerca do que são as áreas verdes públicas (AVPs) e sua contribuição para a qualidade ambiental urbana.

Concluindo a parte teórica da pesquisa dialoga-se sobre os “Indicadores Ambientais”. Nesse momento, além de conceituar o que são indicadores, fez-se um levantamento da história da formulação destes, sua relação com a sociedade nos dias atuais e suas principais funções, para assim, estabelecer o parâmetro na escolha dos indicadores elencados das áreas verdes estudadas.

E por fim, o terceiro capítulo contém os resultados alcançados por meio da análise dos indicadores estudados em cinco tópicos. O primeiro refere-se à “Espacialização das Áreas Verdes Públicas”, onde foram mapeadas as AVPs na malha urbana de Garanhuns e elaborada uma matriz de espacialização que demonstra a distância espacial existente entre as mesmas.

O segundo tópico aborda a “Dinâmica Fitogeográfica Urbana de Áreas Verdes” através da identificação da diversidade arbórea local e dos padrões de copas apresentados pelas árvores.

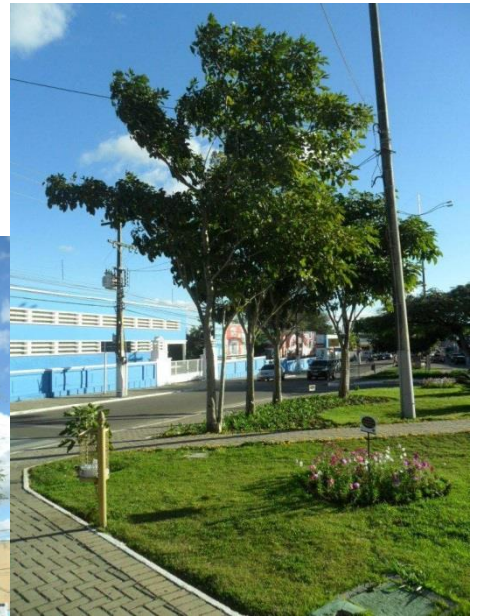
O terceiro tópico é pautado na formulação dos “Índices de Densidade e Sombreamento Arbóreo”, em que foi aferido o quantitativo de árvore para cada m² e percentual de superfície sombreada das AVPs.

O tópico seguinte abrangeu a verificação da “Variação Termal das Áreas Verdes Públicas” por meio de uma série histórica correspondente aos anos de 1991, 2001 e 2010 da temperatura da superfície do sítio urbano e de cada AVP estudada.

Chegando a última análise dos resultados, essa parte foi dedicada à verificação do “Adensamento Urbano e Usos Sociais das Áreas Verdes Públicas”. Adotando uma lista de verificação em campo se observou e analisou os aspectos paisagísticos e usos sociais pré-selecionados para o campo. Assim está estruturada a dissertação aqui construída, a qual tem por objetivo geral: analisar a qualidade ambiental da cidade de Garanhuns através de índices aplicados as áreas verdes públicas e dos seus usos sociais.

Os objetivos específicos são: caracterizar as áreas verdes públicas da cidade de Garanhuns; analisar a distribuição espacial das as áreas verdes urbanas pela malha urbana; aplicar índices de qualidade ambiental para as áreas verdes públicas da cidade estudada; verificar a variação termal das áreas verdes públicas em diferentes décadas; avaliar o adensamento urbano e os usos sociais das áreas verdes públicas do estudo.

Portanto essa pesquisa é uma formulação teórica e de resultados práticos que podem nortear a tomada de decisão para propostas e criação de política ambiental e social que atue na ampliação e revitalização de espaços verdes na cidade, contribuindo para maior qualidade ambiental e de vida da população, pois as áreas verdes públicas são os principais espaços destinados ao lazer urbano de forma gratuita.



CAPÍTULO 1:
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E O CENÁRIO
DA PESQUISA

A presente pesquisa perpassa pelos níveis exploratório, descritivo e explicativo, como foi proposto por Gil (1987). Iniciou a partir do nível exploratório, com a realização de leituras a respeito do tema e objeto de estudo escolhido, fomentando assim um conjunto de conceitos e teorias para composição do referencial teórico e formando o alicerce de conhecimento dos caminhos que deveriam ser trilhados.

Em seguida ocorreu o nível descritivo, esse englobou parte do trabalho de campo realizado, tendo o suporte de equipamentos para registro e captação de pontos de localização como: câmara fotográfica e GPS, imprescindíveis à identificação dos espaços livres sendo classificados como áreas verdes públicas e a observação da dinâmica dos mesmos.

Foram feitas visitas aos órgãos públicos, responsáveis pela administração dos locais aqui considerados objetos de estudo, na secretaria de meio ambiente e secretaria de planejamento, uma vez que, as mesmas forneceram apoio e dados importantes para o desenvolvimento da pesquisa.

Elaboraram-se alguns mapas, dentre esses o do sítio urbano de Garanhuns, a espacialização das áreas verdes públicas identificadas na malha urbana, da temperatura da superfície do sítio urbano e dos índices de densidade e sombreamento arbóreo.

Foi analisada a estruturação das áreas verdes, a presença de equipamento e utilização dos mesmos pela população, destacando ainda as condições das áreas verdes e os padrões das copas arbóreas.

Por fim, o terceiro nível da pesquisa, a realização da análise, interpretação e elucidação dos indicadores ambientais, qualitativos e quantitativos, das áreas verdes públicas. Todos os níveis deram suporte a tecer considerações finais acerca do tema e atividades realizadas em cada nível da pesquisa, em suas diferentes etapas, percorridas para a concretização dos objetivos propostos.

1.1 A Abordagem Sistêmica na Geografia

A abordagem sistêmica é, relativamente, recente como perspectiva metódica no âmbito da geografia física para trabalhos referentes à temática ambiental (MENDONÇA, 2002, p. 30).

A introdução do enfoque sistêmico na geografia vem a contribuir para investigação que leve em consideração também as ações antrópicas em pesquisas

ambientais, possibilitando a realização de estudos referentes ao complexo de interações entre os elementos naturais e humanos verificáveis na paisagem, o que possibilita análise e interpretação da realidade, por meio das “abordagens analítico-integradas” (OLIVEIRA; MELO e SOUZA, 2012, p. 158).

Assim, a presente pesquisa fundamentou-se pela visão sistêmica, pautada na complexidade das discussões envolvendo as funções sociais e os elementos naturais do ambiente urbano para análise dos indicadores de qualidade ambiental das áreas verdes públicas na cidade de Garanhuns-PE.

A escolha desse método de investigação dentro da Geografia se deve ao fato de a abordagem sistêmica ter sido elaborada para abranger os estudos de cunho ambiental permitindo a compreensão integrada que diz respeito aos aspectos sociais e naturais dentro da cidade.

A perspectiva sistêmica, como colocado por Amador (2011), parte da premissa que se deve abordar o problema proposto a partir da ideia de sistema, que permite trabalhar a complexidade presente no contexto em questão e a Geografia é uma Ciência, na qual é possível desenvolver em seu âmbito estudos sobre os fenômenos de forma integrada.

Estudo integrado é visto por Tricart (1977) como uma unidade em função de sua dinâmica e seu princípio de coesão interna e dos laços de interdependência que existem com outras unidades, podendo ser apresentados em diferentes proximidades. A essência dos estudos integrados se trata de um trabalho interdisciplinar como caminho metodológico.

Segundo o que foi dito por Oliveira e Melo e Souza (2012, p. 167), “com a perspectiva sistêmica uma nova produção do conhecimento geográfico passa a se manifestar a partir de novas perspectivas de análise baseadas numa maior integração entre os elementos componentes da paisagem”, possibilitando assim uma investigação geográfica complexa da paisagem urbana, no caso específico da cidade de Garanhuns-PE.

1.2 Procedimentos Técnicos e Operacionais

Foram confeccionados mapas temáticos da área de estudo. Para tal se fez uso das ferramentas e técnicas de geoprocessamento operacionalizadas em ambiente dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), ou seja, meio digital no qual existe uma base de dados integrados e georreferenciadas.

Apoiou-se no geoprocessamento, que é um conjunto de conceitos, métodos e técnicas computacionais georreferenciadas e no sensoriamento remoto (SR) referindo-se a técnicas de aquisição e aplicações das informações sobre um objeto por meio das diferentes faixas eletromagnéticas das imagens de satélite para aquisição de informações à distância.

O mapeamento dos fenômenos analisados realizou-se por meio de dados vetoriais, matriciais, imagens de satélite LANDSAT 5 TM, coletas de pontos de controles, quantificação das espécies arbóreas através de uso dos seguintes softwares: *ArcGIS* 10.2.1, *Idrisi* 17.0, *Global Mapper* 16, *QGIS* 2.8.1 e *Spring* 5.3.

Os dados utilizados nos mapeamentos foram obtidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), trabalhos de campo com o suporte de Sistema de Posicionamento Global (GPS), câmera fotográfica, trena e diário de campo e dados fornecidos por Melo e Melo e Souza (2015) referente à delimitação dos bairros urbanos da cidade de Garanhuns.

1.2.1 Mapeamentos

Sítio Urbano de Garanhuns: realizou-se por meio de arquivos vetoriais do Brasil, das regiões e Estado de Pernambuco obtidos no site do IBGE (2007 e 2010) na página de dados para downloads em geociência no formato *shapefile* (.shp) disponível em: http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm e a delimitação dos bairros urbanos disponibilizados por Melo e Melo e Souza (2015).

Para elaboração do referido mapa, alguns softwares e procedimentos foram imprescindíveis, tais como:

- ✓ *Global Mapper* 16: para colocar a projeção no sistema *Universal Transversa de Mercator* (UTM) e Sistema de Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000;
- ✓ *ArcGIS* 10.2.1: adiciona-se os *shapefiles* (.shp) na projeção UTM sirgas 2000; seleciona-se os *layers*, transformam-os em novos *shapefiles* (.shp) para composição de um Banco de Dados (BD) georreferenciados; confecciona-se o mapa introduzindo layout de acordo com as normas cartográficas conforme Martinelli (2013).

Bairros de Garanhuns: a partir do banco de dados preparado, para mapear os bairros seguiram-se os mesmos procedimentos utilizados para o mapeamento do sítio urbano, acrescentando a camada com os bairros. Os dados utilizados foram adquiridos no IBGE (2010) e Melo e Souza (2015) *shapefile* (.shp) dos bairros de Garanhuns.

Sua confecção ocorreu com a utilização do seguinte software e procedimentos:

- ✓ *ArcGIS* 10.2.1: sobrepõe-se os bairros no formato *shapefile* (.shp) sobre o sítio urbano, habilita-se a opção que corresponde ao nome bairros presentes na tabela de atributo para nomear os respectivos bairros”. Para finalização dos mapas insere-se o layout de acordo com as normas cartográficas orientado por Martinelli (2013).

Espacialização das Áreas Verdes Públicas na Malha Urbana: fez-se com a integração do BD (composto no mapeamento do sítio urbano) e obtenção da malha urbana da cidade de Garanhuns no QGIS 2.8.1 na forma de vetor (pontos, linhas e polígonos).

Para sua composição foi utilizado os seguintes softwares e procedimentos:

- ✓ QGIS 2.8.1: adiciona a camada vetorial *shapefile* (.shp) da delimitação do município de Garanhuns, certifica-se que o computador está conectado à internet e através da ferramenta “*OpenStreetMap*” (conhecido como mapa livre e editável, permite visualizar, editar, exportar e fazer o download de dados no formato *shapefile* (.shp)), faz o download dos arquivos vetorizados (pontos, linhas e polígonos) para obter-se a malha urbana;
- ✓ *Global Mapper* 16: inserem-se os vetores (pontos, linhas e polígonos) obtidos no procedimento anterior e colocando na projeção UTM, Zona - 24, *Datum* SIRGAS 2000;
- ✓ *ArcGIS* 10.2.1: acrescentam-se os vetores que compõem a área urbana; edita-se a tabela de atributos, excluindo os dados que não serão utilizados no mapeamento; e introduz-se o *layout* de acordo com as normas cartográficas seguidas e confecciona o mapa.

Após o mapeamento da espacialização das áreas verdes públicas se elaborou a matriz de espacialização, por meio de medição em km, por linhas retas da distância entre as áreas verdes públicas no ambiente SIG.

Dominância da Diversidade arbórea - DA - das áreas verdes públicas: a partir do banco de dados já elaborado, se acrescenta as informações referentes à DA na tabela de atributos com as informações dos sobre a origem das espécies arbóreas que compõem as AVPs.

Para elaboração do mapa de diversidade arbórea utilizou-se o seguinte software:

- ✓ ArcGIS 10.2.1: adicionam-se os perímetros das áreas verdes e os bairros no formato *shapefile* (.shp), seleciona-se a tabela de atributo, habilita-se adição, adiciona-se um novo campo do tipo “*Float*” com origem exótica e nativa em porcentagem das espécies arbóreas correspondente às áreas verdes por bairro. Para finalização insere-se o *layout* de acordo com as normas cartográficas aqui adotadas.

Índice de densidade arbórea - IDA - das áreas verde públicas: o presente índice corresponde ao número de árvores existentes em cada 100 m² (LIMA NETO; MELO e SOUZA, 2009, p.52), é definido pela fórmula:

$$IDA = \left[\frac{\text{Número de Árvores}}{\text{Área total (m}^2\text{)}} \right] \times 100$$

Os dados foram obtidos em trabalho de campo com a identificação, localização e quantificação do número de árvores das áreas verdes públicas na cidade de Garanhuns. A área total das áreas verdes foi obtida no ArcGIS 10.2.1 por meio da edição da tabela de atributos, adicionando novo campo do tipo “*Float*” e calculando a área através da ferramenta “*Calculate Geometry*” em m² e pela adição dos bairros urbanos disponibilizados por Melo e Melo e Souza (2015).

Foram empregados os seguintes softwares e procedimentos para concluir a elaboração espacial do índice:

- ✓ ArcGIS 10.2.1: depois de calcular a área em metros quadrado as áreas verdes e realizado o cálculo do índice pela fórmula estabelecida, foi

adicionada a delimitação dos bairros no formato *shapefile* (.shp), seleciona a tabela de atributos, habilita adição para adiciona o campo do tipo “*Float*”, com o IDA correspondente as áreas verdes por Bairro. Para finalização do mapa se insere o *layout* de acordo com as normas cartográficas dispostas em Martinelli (2013).

Índice de Superfície Sombreada - ISA - das áreas verdes: Corresponde ao percentual de área sombreada pelas árvores em relação à área total de cada área verde. Como resultado tem-se o potencial de sombra das áreas de copas arbóreas que é estimada pela projeção visual ao solo, aproximada pela composição de polígonos (LIMA NETO; MELO e SOUZA, 2009, p.52) que variam a depender do horário devido à posição sol em relação à Terra. O Cálculo é definido pela fórmula:

$$ISA = \left[\frac{\text{Área Sombreada (m}^2\text{)}}{\text{Área Total (m}^2\text{)}} \right] \times 100$$

A obtenção dos dados ocorreu por meio de trabalho de campo correspondendo à identificação, localização e medição da sombra produzida pelas copas com auxílio de uma trena de 20 m. A área total das áreas verdes obtida no ArcGIS 10.2.1 por meio da edição da tabela de atributos, adicionando novo campo do tipo “*Float*” e calculando a área através da ferramenta “*Calculate Geometry*” em m² e os bairro urbanos disponibilizados por Melo e Melo e Souza (2015).

Aplicando a seguir o seguinte software e procedimentos para composição do mapa:

- ✓ ArcGIS 10.2.1: após calcular a área sombreada em metros quadrados das áreas verdes e realizado o cálculo do índice pela fórmula estabelecida, adicionando os bairros no formato *shapefile* (.shp), seleciona-se a tabela de atributo, habilita-se a adição, adiciona-se um novo campo do tipo “*Float*” com o ISA correspondente as áreas verdes por bairro. Para finalização do mapa, insere-se o *layout* de acordo com as normas cartográficas aqui adotadas.

Temperatura da Superfície: a obtenção da temperatura da superfície deu-se por meio de imagem do satélite LANDSAT 5 TM, especificamente a banda 6 termal (quadro 5), disponível no INPE (disponíveis em: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>).

Utilizando os seguintes softwares e procedimentos na preparação do mapa:

- ✓ Idrisi 17.0: converte os níveis de cinza da imagem em temperatura (C°) através da ferramenta *THERMAL*, escolhe-se a quantidade de classes desejadas e a salva no formato *GEOTIFF*;
- ✓ ArcGIS 10.2.1: coloca-se a banda termal na projeção UTM, Zona -24, Datum SIRGAS 2000; Georreferenciamento das bandas termal a partir de pontos de controle e de uma imagem previamente georreferenciada; seleciona-se o número de classes desejadas e cores correspondentes, adiciona-se uma imagem processada e colorida para analisar cada classe (C°) representada na superfície. Insere-se o *layout* de acordo com as normas cartográficas utilizadas e confecciona-se o mapa de temperatura.

1.3 Indicadores e Parâmetros

Os indicadores constituem parâmetros quantificados e qualitativos que servem para avaliar processos e alterações da realidade e possibilitam o levantamento de dados e informações sobre fenômenos causados pelas perturbações no sistema ambiental urbano.

Conforme colocado por Melo e Souza (2007), os parâmetros são valores que conferem a um componente ambiental caráter quantitativo ou qualitativo. Portanto, permite maior precisão no diagnóstico das problemáticas ambientais e sua mitigação ou prevenção através do monitoramento dos fenômenos a partir da formulação de diagnósticos e registros da realidade.

Logo, quando nos referimos aos estudos de qualidade ambiental urbana, como bem pontua Estêvez e Nucci (2015), os parâmetros são informações e ponto de partida na discussão dos indicadores.

Assim, os indicadores de qualidade ambiental das áreas verdes públicas (AVPs) da cidade de Garanhuns-PE, propostos para análise e mapeamento do presente trabalho são de caráter qualitativos e quantitativos como verificado no quadro 1.

QUADRO DE INDICADORES	
Indicadores Quantitativos	Indicadores Qualitativos
Índice de Densidade Arbórea	Espacialização das Áreas verdes Públicas e a Disponibilidade de Equipamentos
Índice de Sombreamento Arbóreo	Diversidade Arbórea
Temperatura da Superfície	Padrões das Copas das Árvores

Quadro 2: Indicadores Ambientais. **Organização:** CHAVES, 2015.

A análise da temperatura da superfície foi realizada por meio de uma série multi-temporal do ano de 1991, 2001 e 2010, com a finalidade de verificar as temperaturas das áreas verdes em diferentes épocas.

Os indicadores elencados no quadro 2 são fundamentais para realizar a análise da qualidade ambiental das áreas verdes públicas, sendo assim refletindo positivamente no modo de vida na cidade.

Como parâmetro para se analisar os índices e a diversidade arbórea, consideraram-se os estudos realizados por Lima Neto e Melo e Souza (2009) e Simões et al (2003) dispostos no quadro 3:



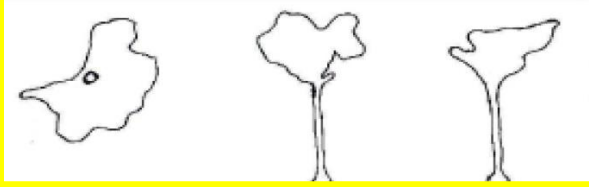
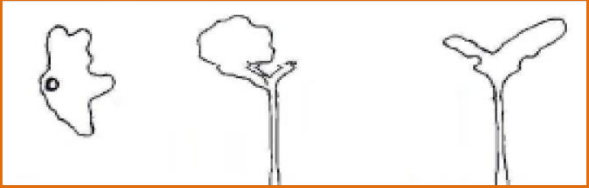
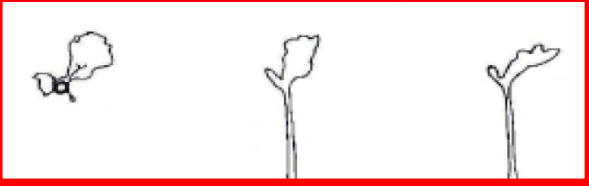
INDICADORES	IDA	ISA	DA
PADRÕES RECOMENDADOS	1 árvore para cada 100m ²	30% a 50% de sombreamento por área verde	10% a 15% de dominância arbórea

Quadro 3: Padrões de Análise Adotados para IDA, ISA, DA e PCA. **Fonte:** LIMA NETO e MELO e SOUZA (2009) SIMÕES et al (2003). **Organização:** CHAVES, 2015.

Os mencionados autores consideram que uma área verde deve conter no mínimo uma árvore a cada 100 m² e ter no mínimo de 30% a 50% de superfície sombreada. E o ideal, quando se refere à diversidade arbórea, é que se tenha mais de uma espécie e que cada uma delas corresponda entre 10% a 15% de domínio sobre a área verde.

Para determinação do padrão das copas arbóreas (PCA) presentes nas áreas verdes públicas (AVPs) foram consideradas as formas apresentadas na paisagem, como indicador de qualidade ambiental urbana de caráter qualitativo. E para tal, fez-se uso da classificação elaborada por Dawkins (1958) e aplicada nos trabalhos realizados por Gonçalves et al. (2010), Roik (2012) e Santos et al. (2013) como

parâmetro a ser seguido. As formas das copas estão divididas em cinco classes, sua determinação foi exposta no quadro 4:

CLASSIFICAÇÃO DA FORMA DA COPA ARBÓREA	
Forma Perfeita (Classe 5)	
Boa Forma (Classe 4)	
Forma Tolerável (Classe 3)	
Forma Pobre (Classe 2)	
Forma Intolerável (Classe 1)	

Quadro 4: Classes das Formas das Copas Arbóreas. **Fonte:** Gonçalves et al. (2010) e Roik (2012) Santos et al. (2013). **Organização:** CHAVES, 2015.

1.4 Lista de Verificação em campo - *Checklists*

Como medida adotada para melhor mensurar os aspectos estruturais, paisagísticos, usos sociais e o adensamento urbano das áreas verdes públicas da cidade de Garanhuns, elaborou-se uma lista de verificação em campo (*Checklists*).

De acordo com Oliveira e Melo e Souza (2007, p. 96), “a aplicação das *Checklists* dá-se por meio de registro de campo feito por observadores selecionados a partir de critérios de possuírem conhecimentos gerais e específicos sobre assuntos referentes à pesquisa”.

As autoras enfatizam que a paisagem tem seus elementos organizados de forma dinâmica ao longo do tempo e do espaço sobre uma perspectiva evolutiva, na qual está contida a estrutura da paisagem dessa organização.

A lista de verificação em campo (quadro 5) foi organizada a partir de um pré-campo, no qual se selecionaram variáveis observáveis na paisagem que possibilitassem verificar a dinâmica social das áreas verdes.

LISTA DE VERIFICAÇÃO EM CAMPO - CHECKLIST	
Diversidade arbórea	As diferentes espécies arbóreas das AVPs
Padrão das copas das árvores	O formato das copas das árvores e seu sombreamento nas AVPs
Estado fitossanitário das áreas verdes	Condições estruturais e sanitárias das AVPs
Adensamento das áreas verdes	Construções arquitetônicas do entorno onde estão inseridas as AVPs
Usos sociais das áreas verdes	As atividades que os frequentadores realizam nas AVPs
Usos e tipos de equipamentos	Os tipos dos equipamentos e suas utilizações pelos frequentadores

Quadro 5: Lista de Verificação em Campo. **Fonte:** CHAVES, 2015.

A partir da presente lista de verificação em campo, se traçaram campos sequentes, sem datas fixias, mas em meses seguidos, permitindo a realização de análise das áreas verdes públicas durante todos os dias da semana, no horário da manhã e tarde. Por motivo de segurança não se realizou campo no horário da noite.

Foi por meio desses campos que se fizeram as observações e anotações dos usos sociais desenvolvidos pelos frequentadores das áreas verdes estudadas. E também se observou os demais elementos determinado na checklist, dando ênfase ao adensamento urbano no entorno das áreas verdes e nos padrões das copas arbóreas.

1.5 O Cenário da Pesquisa: sítio urbano de Garanhuns-PE

O sítio urbano de Garanhuns (Figura 1) está localizado na Microrregião de Garanhuns no Estado de Pernambuco, a 228,8 Km da capital Recife, nas coordenadas geográficas de 08° 53' 25" de latitude sul e 36° 29' 34" de longitude oeste. Faz limite ao norte com Capoeira e Jucati, a sul com Terezinha, Lagoa do Ouro, Brejão e Correntes, a leste com São João e Palmeirina, e a oeste com Caetés, Saloá, Paranatama, Brejão e Terezinha (MASCARENHAS et al., 2005).

A população absoluta é de 129.408 habitantes, desses 115.356 residem no sítio urbano (IBGE, 2014), resultando grande adensamento urbano, no qual a ocupação da área condiciona aqueles de baixo poder aquisitivo a tomar como moradias locais inapropriados e pouco assistidos pela infraestrutura básica, como os fundos dos vales.

A região de Garanhuns é conhecida como bacia leiteira do Estado, destacando-se na produção artesanal, semi-artesanal e industrial de laticínios. Também é desenvolvida na região a cultura de subsistência plantios de feijão, milho e mandioca, em áreas de brejo encontra-se cultura permanente com o café e a fruticultura (SILVA FILHO et al., 2007).

A composição geológica é o Latossolos Amarelos e Gleissolos de Várzea fazendo parte do Complexo Cabrobó, o qual é formado por associação de várias rochas. Apresenta uma altitude média de 842 m, O relevo faz parte das unidades de superfícies retrabalhadas por ações hídricas, dissecado nos topos dos morros com vales profundos. Contemplando uma paisagem de mares de morros com feições tabulares, localizada no Planalto da Borborema (GUIMARÃES, 2005).

O clima é do tipo Cs'a, Mata de Altitude, mesotérmico úmido, caracteriza-se por temperatura média anual de 20 graus, com mínimas durante agosto de 8°C e máxima de 30°C nos meses de novembro e dezembro, com precipitação média anual é de 908,6 mm, com tendência de acréscimo de oeste para leste, inserida na bacia do Rio Mundaú numa zona de transição composta por duas regiões fitogeográfica, mata de altitude e agreste, correspondendo a uma zona de transição entre mata e caatinga (SILVA FILHO et al., 2007).

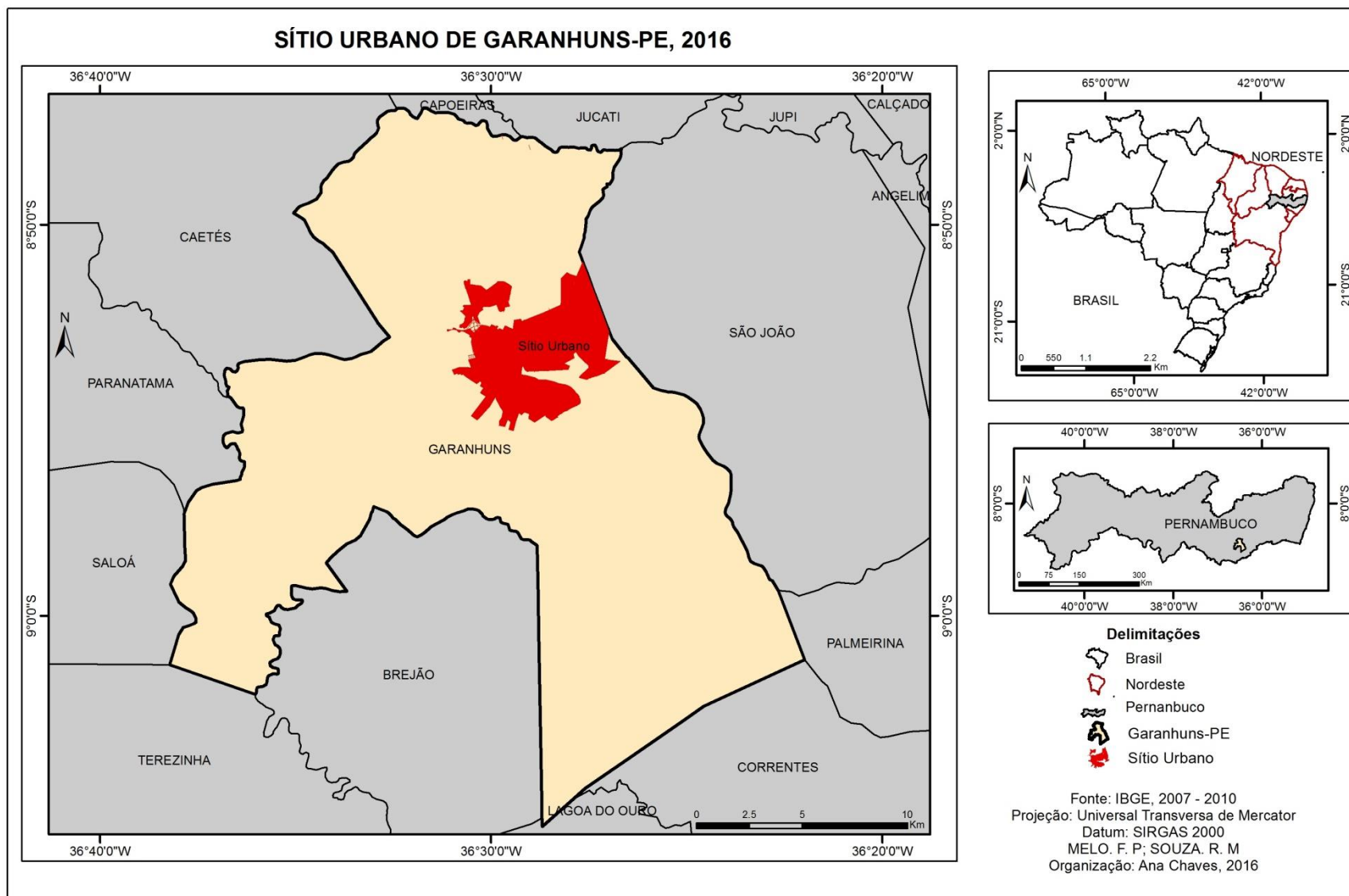


Figura 1: Mapa de Localização do Sítio Urbano de Garanhuns. **Organização:** CHAVES, 2016.

Garanhuns se destaca regionalmente por vários motivos, entre os quais se pode citar: a Universidade de Pernambuco com a presença de um de seus *campus*, o mesmo acontecendo com a Universidade Federal Rural e o Instituto Federal de Pernambuco. Também se tem instituições como o SENAC, o SENAI e algumas faculdades particulares.

A “Microrregião de Garanhuns” composta por dezenove (19) municípios, evidencia-se como um polo de concentração de algumas atividades abastecendo sua microrregião. Contribui para isso a disponibilidade de melhor e mais adequada especialização que as demais cidades ao seu entorno.

Do ponto de vista cultural devido à realização de festivais de músicas como o festival de inverno, festival de jazz e o festival Dominginhos. Acontece trilhas com *jeeps* e motos, além de ser conhecida como a “Cidade das Flores”, isso devido à presença constante de vegetação nas principais áreas de acesso à cidade, em parques, praças, canteiros sendo a referência mais emblemática, o famoso relógio das flores, considerada o único da região Norte e Nordeste.

Devido a esses diversos serviços oferecidos, Garanhuns tem crescido rapidamente e atraído, cada vez mais, um público jovem que vem a procura de cursos técnicos e universitários. Destacando-se como polo de concentração de devido aos diversos comércios e serviços disponível a sua microrregião.

A referida cidade tem nos espaços livres, em especial, os que constituem as áreas verdes públicas, locais dinâmicos de usos múltiplos com diferentes tipologias e formas. Por isso, Garanhuns compreende distintas áreas urbanas e adensamentos específicos, com diferentes contribuições para o meio urbano.

A área urbana da cidade de Garanhuns é composta por doze bairros, que são: Aloísio pinto, Boa Vista, Dom Hélder Câmara, Dom Thiago Póstma, Francisco Figueira, Heliópolis, José Maria Dourado, Magano, Novo Heliópolis, Severino Moraes Filho, Santo Antônio e São José.

Já as principais áreas verdes públicas são limitadas a quatros bairros centrais na cidade de Garanhuns, são os bairros: Boa Vista, magano, Heliópolis e Santo Antonio os quais representam a área de estudo da presente pesquisa (figura 2).

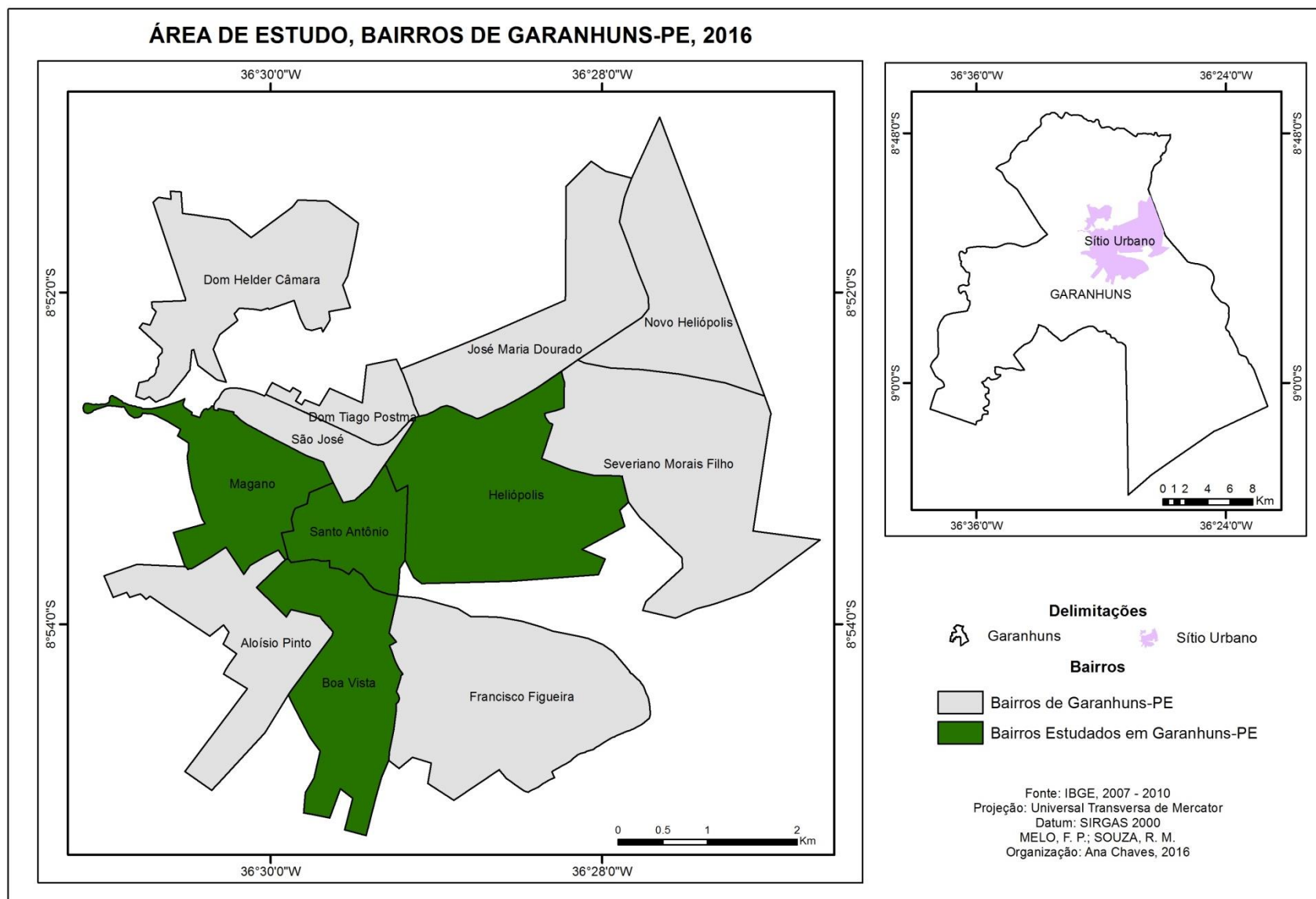


Figura 2: Mapa de Localização da Área de Estudo. **Organização:** CHAVES, 2016.

Como visualizado no mapa, os bairros apresentam formas espontâneas e área de abrangência bem variada. Têm dois grandes centros de concentração de comércio e serviço que corresponde ao bairro Santo Antônio principal centro e o Novo Heliópolis, bairro que vem se destacando como comercial na cidade.

1.6 Contextualização Histórica da Cidade de Garanhuns

A história da cidade de Garanhuns remota da primeira metade do século XVII, com o estabelecimento da tribo indígena cariris, denominada Unhauhu, de corrutela Garanhú, no planalto, donde surge o nome primitivo da terra Campus dos Garanhú e na atualidade Garanhuns. Topônimo derivado de dois étimos típicos – guara, ave vermelha, e anu, ave preta (LEITE, 1983).

Leite (1983, p. 28) descreve a primeira delimitação de Garanhuns a partir dos elementos geofísicos ao colocar “A região situada à margem direita do rio Canhoto, desde as cabeceiras até confrontar com as cerras dos Bois, está a cinco quilômetro da cidade de São João, com uma extensão para o sul que varia de quinze a trinta quilômetros, é toda de vegetação baixa ou de tabuleiro”.

O referido autor ao levantar a história de Garanhuns, aponta que, a ocupação das terras em que hoje se encontra a referida cidade se deu na forma de Sesmarias (grandes extensões de terras concedidas pelo governo a pessoas nobres para nelas cultivar produzir). O cultivo dessas terras e o povoamento até o ano de 1700 se deu com a fundação de fazendas e sítios nas sesmarias e a formação de quilombos nos topos de morros.

Em 1700 se instala Capitania do Ararobá, decorrente da missão com mesmo nome, composta por padres da congregação de São Felipe Neria, destinada a dar assistência e catequisar os índios Xucurus, bem como, promover o desbravamento e cultivo das terras. Surge freguesia de Santo Antônio, onde mais tarde formam a povoação de Santo Antônio, local onde se inicia a construção da cidade de Garanhuns, hoje é o bairro central e comercial com mesmo nome. Depois de 1750 surge outras fazendas, sítios e concessão de sesmarias menores no território de Garanhuns devido ao aumento da população (LEITE, 1983).

Garanhuns foi levado à categoria de vila com a denominação de Garanhuns, por carta régia de 10 de março de 1811. No ano de 1855, a vila se constituía de cento e cinquenta e seis (156) casas, os arruamentos ultrapassavam a primeira

Matriz, a qual já não comportava todos seus fieis. Assim inicia-se a construção de uma nova igreja, essa mais ampla e melhor localizada, cuja finalização é em 1859 e no ano de 1872 a matriz foi reconstruída e melhorada em seu estilo estético em 1906.

A elevação à condição de sede e cidade, pela lei provincial nº 1309, se ocorreu em 04 de fevereiro de 1874. A ocupação se deu nas partes mais elevadas do relevo, esse caracterizado por morros e vales profundos. Esse caso deve-se ao fato de durante o inverno o fundo dos vales alagarem, ficando úmidos, encharcados, o que dificulta a presença de estabelecimentos humanos, bem como pelo costume de se construir em locais mais elevados, como topos de morros, as capelas religiosas, em torno desses templos se desenvolve outras construções (UBIRAJARA, 2001).

O crescimento inicial da povoação de Garanhuns se deu de forma muito lenta, constituída basicamente por ferreiros, areeiros, carpinteiros, pequenos comerciantes entre outros. Essa realidade muda com a construção da estação ferroviária (1886), localizando-se o ponto terminal da linha férrea, ligando Recife a Garanhuns, beneficiando o comércio local e o meio social. Como destacou Ubirajara (2001), a chegada do transporte ferroviário acelerou a dinâmica urbana da cidade, que passa a crescer rapidamente e torna-se um entreposto comercial a serviço, tanto dos municípios vizinhos, como arredor e Estado vizinho como o sertão de Alagoas.

A cidade passa e a se modernizar e ter um crescimento acentuado chegando a atingir em 1898, o número de 17 ruas e 500 prédios, dez anos depois (1908) chega-se ao total de 1014 prédios. Devido às características climáticas que compõe seu quadro geofísico, Leite (1983) coloca em destaque que Garanhuns é como uma parte da Europa, tirada do velho mundo e colocada na província de Pernambuco,

clima ameno pela pureza do ar que ali se respira; os seus vales nunca perderam sementes, a questão é planta-las; tem seu comércio de algodão muito bem desenvolvido; a criação de gado de todas as espécies; todos os frutos da Europa ali podem ser plantados e colhidos com grande facilidade; o fabrico de queijo e da manteiga, que já é considerável, pode perfeitamente aperfeiçoar-se e torna-se um de seus melhores ramos de comércio (LEITE, 1983, p.195).

A principal e inicial fonte de riqueza dos povoadores de Garanhuns foi à pecuária e a cultura do algodão. Devido à estrada de ferro o desenvolvimento

agrícola é melhorado. Sendo dado maior destaque a produção de algodão e depois a de café, pois essas modificaram a área, redefinindo o uso do solo e, por conseguinte, o arranjo espacial devido à importância econômica a elas atrelada. (UBIRAJARA, 2001). A pecuária embora tenha diminuído com o aumento da agricultura, não perde sua importância, e na atualidade Garanhuns se destaca como produtora de leite e derivados.

Garanhuns devido as suas especificidades e importância histórica de centro regional no Agreste Meridional destaca-se como cidade turística, pois, possui uma localização privilegiada com uma tradicional estrutura de serviços, alimentação, alojamentos, somados ao fator climático suas formas de relevo. Lugar procurado para descanso e tranquilidade, primeiro formas de turismo (UBIRAJARA, 2001).

Ao longo de sua história, devido às divisões regionais que surgiram Garanhuns perde território desde sua condição de vila. Depois de ser elevada a cidade, Garanhuns sofreu grandes desmembramentos de sítios que formaram povoações elevando-se à categoria de município.

O distrito de Corrente foi o primeiro a se desmembrar de Garanhuns Pela lei nº 1243, de 27 de maio 1879. Em 1958 Pela lei estadual nº 3280, de 25 de novembro de 1958, distrito de São João se desmembra e é elevado à categoria de município e, também o distrito de Brejão pela lei estadual nº 3337, de 31 de dezembro de 1958. E em 1963, mais dois distritos são desmembrados e elevados à condição de município são eles: o distrito de Paranatama, pela lei estadual nº 4944, de 20 de dezembro de 1963, e o distrito de Caetés, pela lei estadual nº 4987, de 20 de dezembro de 1963.

Com esses desmembramentos, Garanhuns sofreu grandes perdas territoriais, tendo como ultima divisão territorial datada de 1988, e a que permanece atualmente na qual o município é constituído de quatro distritos: Garanhuns, propriamente dito, constitui-se na sede e, os distritos de Iratama, Miracica e São Pedro. Possuindo uma área territorial 458,552 km² com densidade demográfica de 282,21hab/km² (IBGE).

1.7 Caracterização das Áreas Verdes Públicas de Garanhuns

Como exposto na fundamentação teórica da presente dissertação, as principais áreas verdes públicas, aqui estudadas, correspondem a espaços livres urbanos, os quais apresentam como componente paisagístico dominante em sua composição a vegetação, em especial as espécies arbóreas, contribuindo para o equilíbrio ambiental urbano e melhor qualidade de vida da população.

Essas áreas são categorizadas como canteiros centrais, praças e parques urbanos e estão localizadas em apenas quatro dos doze bairros que constituem o sítio urbano da cidade de Garanhuns, são os bairros Boa Vista, Magano, Heliópolis e o Santo Antônio, esse último é o bairro central e corresponde ao principal centro comercial da referida cidade.

De acordo com De Angelis e De Angelis Neto (2000, p. 1445), o desenho de praças ou de algum outro espaço público urbano se insere num contexto do desenho urbano. “Na construção do espaço pela sociedade, a praça, como qualquer outro, transmuta-se, submetendo sua geometria, volume e linhas a novas razões de conteúdo - sua função”, resultando nas formas geométricas observáveis na paisagem urbana.

Dentre as áreas verdes estudadas, apenas a Praça Tavares Correia não possui uma forma geométrica de retângulo ou triângulo como as demais, apresentando um formato oval contorcido, nessa praça encontra-se Relógio das Flores.

As Áreas verdes públicas (AVPs) distribuídas pela malha urbana da cidade de Garanhuns variam no tamanho e no formato. A maioria contempla o formato de figuras geométricas como retângulos e triângulos, encaixados nos formatos e encaixes de arruamentos.

São quinze as áreas verdes estudadas, essas correspondem a quatro canteiros centrais de rua e avenidas são eles: Canteiro da Avenida Santa Terezinha, Canteiro da Rua Severino Peixoto, Canteiro da Avenida Rui Barboza e o Canteiro da Avenida Caruaru; nove praças são elas: Praça Maceió, Praça Universitária (UFRPE), Praça Campus Sales, Praça Tavares Correia, Praça São Francisco, Praça Dr. Aloísio Pinto, Praça Dom Moura, Praça Monsenhor Adelmar da Mota Valença e Praça Solto Filho, sendo uma dessas, a Praça Universitária (UFRPE), área com

potencialidade de praça; e dois parques urbanos o Ruber Van Der Lindem e o Parque Euclides Dourado (tabela 1).

ÁREAS VERDES PÚBLICAS DE GARANHUNS				
Bairro	Nº	Nome	Área de ocupação	Presença de equipamentos
Boa Vista	1	Praça Maceió	2.110,909 m ²	Sim
	2	Praça Universitária UFRPE	820,561 m ²	Não
Magano	3	Canteiro da Avenida Santa Terezinha	6.307,167 m ²	Não
	4	Praça Campus Sales	1.507,083 m ²	Sim
Heliópolis	5	Canteiro da Avenida Rui Barboza	10.507,58 m ²	Não
	6	Praça Tavares Correia	4.773,93 m ²	Sim
	7	Parque Euclides Dourado	92.731,40 m ²	Sim
Heliópolis / Santo Antônio	8	Canteiro da Avenida Caruaru	10.608,603 m ²	Não
Santo Antônio	9	Canteiro da Rua Severino Peixoto	688,187 m ²	Não
	10	Praça São Francisco	593,703 m ²	Não
	11	Praça Dr. Aloísio Pinto	1.239,95 m ²	Sim
	12	Praça Dom Moura	6.739,43m ²	Sim
	13	Praça Monsenhor Adelmar da Mota Valença	3.884,42 m ²	Sim
	14	Praça Solto Filho	3.024,22 m ²	Sim
	15	Parque Ruber Van Der Linden	10.999,60 m ²	Sim

Tabela 1: Relação das Áreas Verde Públicas e A Presença de Equipamentos.

Fonte: CHAVES, 2016.

As AVPs são também os principais espaços de usos sociais urbanos da cidade, logo o ideal seria a presença de equipamentos como bancos, *playground* infantil e equipamento para exercícios físicos para adultos em todas as áreas verdes, no entanto se verificou que 40% das áreas verdes não possuem equipamentos de usos sociais, sendo que a maioria dessas só possuem bancos para uso da população.

Os canteiros centrais apresentam a função de circulação e contribuem para o equilíbrio ambiental urbano, pois são bem arborizados. Por se encontrarem entre

vias com movimentado tráfego de veículos não constituem locais adequados à permanência, descanso ou lazer das pessoas.

O Canteiro Central da Rua Severiano Peixoto possui pouca extensão, com aproximadamente 108 m comprimento, 827 m de altitude e abrange uma área de 688,187 m². A rua é localizada no bairro centro sobre uma vertente moderada e apresenta trânsito tranquilo.

Os Canteiros Centrais das Avenidas apresentam maior área e extensão. No caso do Canteiro da Av. Santa Terezinha, localizada no bairro Magano, verifica-se uma ocupação de 6.307,167 m², com uma extensão variada de 1088 m numa altitude 946 m.

As avenidas Rui Barboza e Caruaru são as de principal acesso a cidade de Garanhuns, e por isso, apresentam um trânsito intenso. A primeira está situada no bairro Heliópolis, apresenta uma área de 10.507,58 m², extensão aproximada a 1175 m e 882 m de altitude. Já a Avenida Caruaru localiza-se entre os bairros Santo Antônio e Heliópolis com aproximadamente 867 m de extensão e uma altitude de 876 m, compreendendo uma área de 10.608,603 m².

As praças que podem ser consideradas áreas verdes públicas, localizam-se predominantemente no bairro Santo Antônio, mas os outros três bairros estudados também possuem praças. Assim, para melhor esquematizar a apresentação das praças e sua relação em extensão e altitude, optou-se por organizar sinteticamente os dados na tabela 2.

PRAÇAS PÚBLICAS DA CIDADE DE GARANHUNS-PE				
Bairro	Praça	Área m²	Extensão	Altitude
Boa Vista	Maceió	2.110,909 m ²	87 m	864 m
	Universitária (UFRPE)	820,561 m ²	50 m	849 m
Magano	Campus Sales	1.507,083 m ²	138 m	893 m
Heliópolis	Tavares Correia	4.773,93 m ²	100 m	887 m
Santo Antônio	São Francisco	593,703 m ²	59 m	833 m
	Praça Dr. Aloísio Pinto	1.239,95 m ²	76 m	802 m
	Praça Dom Moura	6.739,43m ²	232 m	872 m
	Praça Monsenhor Ademar da Mota Valença	3.884,42 m ²	141 m	871 m
	Praça Solto Filho	3.024,22 m ²	103 m	871 m

Tabela 2: Características Geográficas das Praças. **Fonte:** CHAVES, 2016.

Por meio da tabela 2, é verificado que a Praça Dom Moura possui maior área (6.739,33 m²) e extensão (232 m); a Praça campus Sales apresenta a maior altitude (893 m) e é a terceira maior das nove praças estudadas; A Praça Universitária (UFRPE) é a menor em extensão (50 m); a Praça São Francisco ocupa menor área (593,703 m²).

Dentre essas nove praças estudadas, sete estão bem conservadas e passam por processo de limpeza e manutenção diária, durante as visitas de campo se encontrou essas praças bem zeladas e em algumas vezes se visualizou o pessoal responsável fazendo a manutenção (Figuras 3, 4 e 5).



Figura 3: Conjunto Representativo de Praças Públicas Conservadas nos Bairros Boa Vista e Magano. **Fonte:** CHAVES, 2015 - 2016.



Figura 4: Conjunto Representativo de Praças Públicas Conservadas nos Bairros Heliópolis e Santo Antônio. **Fonte:** CHAVES, 2015 - 2016.



Figura 5: Conjunto Representativo de Praças Públicas Conservadas no Bairro Santo Antônio.

Fonte: CHAVES, 2015 - 2016.

A composição das figuras acima mostra as cinco praças bem cuidadas. Dessas, quatro estão localizadas no bairro centro, como evidenciado na tabela 2. As Praça São Francisco e a Praça universitária (UFRPE) apresentam situações opostas, são entregues a precariedade no que diz respeito à manutenção e limpeza das mesmas (Figura 6).



Figura 6: Conjunto Representativo de Praças Públicas Degradadas.

Fonte: CHAVES, 2015 - 2016.

Essas duas áreas verdes públicas são de circulação, não possuem equipamentos, apresentando maior importância ambiental para o local em que se encontra inserida, pois são bem arborizadas. A população para usufruir dessas áreas para descanso utilizam os pequenos muros dos canteiros ou bancos improvisados embaixo das árvores.

As figuras 3, 4, 5 e 6, apresentadas nos mosaicos acima, demonstram a falta de consenso quando aos cuidados destinados às áreas verdes públicas. As praças

bem localizadas são bem cuidadas e possuem bancos a disposição dos frequentadores, já as praças menos visíveis são deixadas ao acaso e se tornam desconfortáveis para o uso social.

De Angelis e De Angelis Neto (2000), em seu trabalho sobre tipologia das praças identificam algumas funções principais dessas áreas como:

- ✓ De igreja por apresentarem templo religioso em sua área;
- ✓ De descanso e/ou recreação devido à existência de uma ou mais estruturas compatíveis com as funções precípuas de descanso e/ou recreação;
- ✓ De circulação são aquelas inseridas em regiões da cidade de mais intenso trânsito, seja de pedestres seja de automóveis. Isso não significa que estejam desprovidas de qualquer outra estrutura de recreação e/ou descanso;
- ✓ De significação visual por conterem em sua área edificações que se destacam por sua arquitetura, ou por edifícios públicos que servem como referencial para serem lembradas.

Nas praças que são conceituadas como áreas verdes públicas em estudos na cidade de Garanhuns, nenhuma tem a função de Igreja, função dispensável para a cidade de Garanhuns, uma vez que, as praças não são ligadas aos templos religiosos, bem como, o significado visual não se restringem apenas presença de edificações, mas encontra-se outros elementos visuais como os bustos, as formas de ajardinamentos, coreto e outras construções.

Diante das observações realizadas, foi verificado a necessidade dos trabalhos de campo e uma análise criteriosa das classificações dadas por diversos autores a determinadas realidades estudadas, pois se faz necessário adequar e atualizar as diferentes classificações e funções atribuídas as realidades verificadas em campo.

Os parques de acordo com Gomes (2013), “são elementos da paisagem urbana que se insere no espaço construído” (p.61). Como as demais áreas verdes públicas de Garanhuns, os parques urbanos estudados possuem formas de encaixe no desenho da malha urbana da cidade, sendo distintos em forma, constituição e funções.

O Parque Ruber Van Der Linden, localiza-se no bairro Santo Antônio e sobre uma encosta, direcionada ao fundo de um dos vales que delineiam a paisagem

urbana de Garanhuns, apresenta aproximadamente 114 m de extensão, 820 m altitude cobrindo uma área de 10.999,60 m².

Desenvolve a função ambiental e ecológica de forma marcante, pois expõem diversidade arbórea no seu interior por corresponder a um resquício de mata atlântica no centro da cidade. E nesse existe animais de pequeno e médio porte como aves, sagui e um casal de preguiça que nele foi solto pelos bombeiros.

Essa área verde possui no seu interior bancos, caramanchões, *playground* infantil, restaurante, chafariz, estatuas, busto, viveiros de aves, sanitários e uma sementeira direcionada ao comércio de espécies vegetais, cuja família dona dessa sementeira mora numa parte do parque e se apropriou da nascente, cercando-a e impedindo que visitantes entrem em contato com a mesma (figura 7).



Figura 7: Parque Ruber Van der Linder. **Fonte:** CHAVES, 2015 - 2016.

O Parque Ruber Van Der Linden possibilita a contemplação da paisagem, ensaios fotográficos, visitas turísticas, encontro de casais e passeios ecológicos de

escolas, visto que, além da diversidade fitogeográfica e a presença dos animais, o mesmo, comporta uma das nascentes do Rio Mundaú e sua cerca limite fica numa encosta que direcionada ao fundo do vale, o qual possui outras nascentes.

O parque Euclides Dourado é a maior AVP estudada, com 92.731,40 m², com aproximadamente 344 m de extensão e uma altitude de 887 m. Não possui grande diversidade de vegetação, é composto praticamente por eucaliptos (*Eucalyptus globulus*), sua construção foi uma ação pública destinada a recuperar uma área degradada, local destinado a plantação de árvores que serviam de combustível para o trem. Na atualidade o parque contribui como barreira contra o vento para as edificações do entorno, oferece várias opções de lazer e valor estético para o local.

Possui marcante função social pela presença de equipamentos de usos sociais para todas as idades, como: quadras de vôlei, futsal e futebol, playground, pista *cooper* e *skate*, equipamentos para exercícios físicos, planetário, a biblioteca pública municipal e esta em construção um campo de futebol (figura 8).



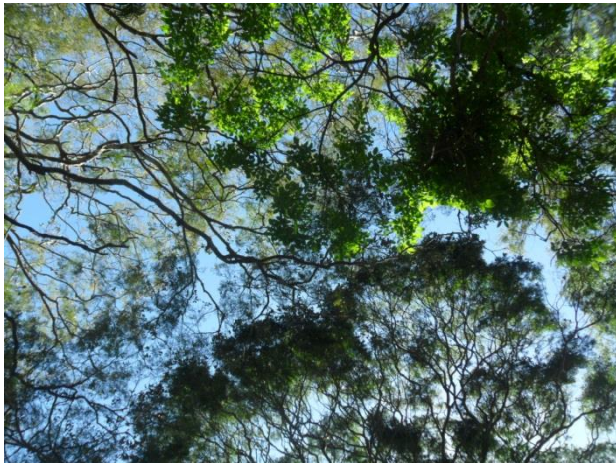
Figura 8: Parque Euclides Dourado. **Fonte:** CHAVES, 2015 - 2016.

A gama de equipamento presente nesse parque possibilita aos frequentadores realizem diferentes atividades de lazer, como: descanso, contemplação da paisagem, recreação, exercícios físicos, a prática de esporte e atividades educacionais.

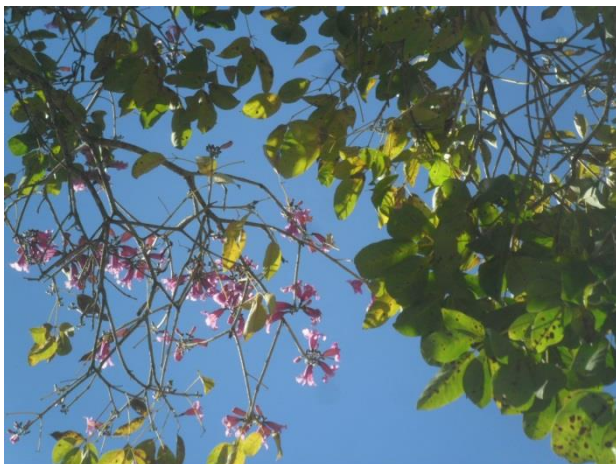
Diante das possibilidades de lazer do Parque Euclides, continuamente encontra-se movimentado desde cedo com os frequentadores fazendo caminhada, até horas da noite com público bem variado e toda faixa etária.

O parque Ruber Van Der Linden por não dispor de muitas atratividades para a população e ter uma vegetação intensa o que não ajuda a manter iluminado ao anoitece, como medida de segurança, só funciona das oito até às dezessete horas.

A partir da apresentação feita sobre os procedimentos metodológicos e o cenário da pesquisa, área de estudo e os objetos pesquisados, as áreas verdes públicas da cidade de Garanhuns, elaborou-se uma discussão teórica sobre os mesmos, a qual segue no próximo capítulo.



CAPÍTULO 2: REFERENCIAL TEÓRICO



Estudos sobre a temática ambiental fazem parte da geografia desde sua origem. “Algumas disciplinas têm aspectos da temática ambiental dentro de seu horizonte tradicional de pesquisa. É o caso da Geografia, por exemplo, que tem na relação homem/natureza um dos seus mais clássicos temas de reflexão” (MORAES, 1994, p, 83).

Mendonça (2002) divide a temática ambiental dentro da geografia em dois momentos. O primeiro compreende o surgimento da geografia como ciência no século XIX até meados dos anos 1950 /1960, representa “o momento naturalista” e o segundo momento refere-se a uma abordagem social que é dos anos 1960, século XX até os dias atuais.

O primeiro momento é marcado por uma abordagem geográfica que se entende por meio ambiente “a descrição do quadro natural do planeta pelo relevo, clima, vegetação, hidrografia, fauna e flora” (*op cit.*, p. 21-22), aspectos naturais dissociados do homem ou de qualquer sociedade. Marcados pelo determinismo geográfico de Ratzel e o possibilíssimo de La Blache.

O segundo momento é marcado por fortes mudanças no pensamento geográfico e marca a dicotomia entre geografia física e humana. Com a presença do marxismo de forma marcante, os estudos são direcionados aos problemas da sociedade devido as mudanças ocorridas nas décadas de 1960, 1970 e 1980 no pensamento geográfico. Nesse momento se desenvolve a corrente geográfica radical de cunho marxista, “voltada para o estudo da organização do espaço e sua compreensão à luz das relações sociais e de produção através da estrutura de classes sociais” (MENDONÇA, 2002, p. 56).

É destacado por Mendonça (2002) que essa corrente de cunho marxista não insere as questões ambientais no seu temário de preocupações e, quando tenta ou faz é de uma maneira muito pobre. Logo, a abordagem sistêmica aparece como caminho mais utilizado pelos geógrafos nos trabalhos relacionados ao meio ambiente, apesar de ser um aspecto metodológico recente.

A abordagem sistêmica relaciona-se ao pensamento complexo não reducionista, como bem aponta Amador: “pensar complexamente requer trabalhar com o objeto em contexto, ampliar o foco e conseguir visualizar sistemas amplos. Tira-se o foco exclusivo do elemento e incluem-se as relações” (2011, p. 99), pois se liga os diversos sistemas componentes do meio ambiente na inter-relação de

interdependência entre sociedade e natureza. Uhlmann aponta que “no século XX chega-se ao Sistemismo, que com o seu aspecto transdisciplinar engloba uma série de abordagens” (2002, p. 9).

A temática referente às áreas verdes públicas apresenta-se relevante na atual discussão ambiental urbana, pois compreende espaços livres urbanos, compostos por vegetação, em especial, espécies arbóreas, associadas ao conjunto de equipamentos urbanos de usos sociais refletindo numa melhor qualidade de vida no sistema ambiental urbano.

2.1 A Paisagem e o Sistema Ambiental Urbano (S.A.U.)

Estudos relacionados ao meio ambiente urbano vem ocupando amplo espaço nas literaturas contemporâneas, tendo sempre em consideração, a dinâmica ambiental das cidades frente às atividades desenvolvidas pelo homem.

As cidades na atualidade, devido às ações degradadoras da sociedade em prol do sistema econômico vigente que descuidou e descuida do sistema ambiental urbano, procura medidas que melhorem, amenizem ou revertam a degradação existente com intenção de melhorar a qualidade do ambiente urbano e proporcionar melhor qualidade de vida à população.

Nas palavras de Mendonça (2004, p.185), a cidade não é apenas uma construção humana, mas sim uma construção somada a todo o suporte (natureza) que a precede mais as atividades humanas. O suporte é a natureza transformada pelas ações antrópicas, inicialmente pela necessidade de sobrevivência humana e agora como forma de domínio e controle para fins econômicos.

A natureza, por vezes, é destruída em suas formas mais sensíveis e visíveis que o homem denomina de recurso vegetal, recurso hídrico, interferindo na dinâmica natural do ambiente, que ficam limitados a resquícios chamados de espaços livres dentro da malha urbana como as Áreas de Preservação e Áreas Verdes Urbanas.

Belém e Nucci (2011, p.204) colocam que é “imprescindível um planejamento que considere as potencialidades da natureza”, pois é necessário conhecer os limites para o uso e as possibilidades do suporte sobre o qual o homem retira os recursos necessários a sua sobrevivência e constroem seu habitat. É preciso considerar as funções da natureza na transformação e ocupação das paisagens.

E para Mendonça (2004) o século XX foi considerado o século da urbanização, já o século XXI apresenta-se como o século da cidade. Século no qual a realidade urbana é mais dinâmica e heterogênea em seus aspectos ambientais, econômicos e sociais.

O sistema ambiental urbano apresenta-se quase ausente de natureza, que é compreendida na permanência ou introdução de áreas verdes nos enclaves de ruas e as transformações urbanas, representando escapes para um ambiente mais equilibrado ambientalmente.

Diante dessa realidade em pleno século da cidade, a pesquisa desenvolvida sobre indicadores de qualidade ambiental urbana de áreas verdes públicas, coloca em evidência possibilidades teóricas e práticas que possam ser aderidas pela gestão pública no momento de traçar planos, metas e medidas a projetos com finalidade de melhorar o ambiente citadino.

É praxe introduzir áreas verdes ou outro meio de arborização, como ação econômica e viável na tentativa de equilibrar a qualidade ambiental urbana, devido às funções ambientais, estéticas e sociais que se materializam por meio dessa prática.

E para entender a complexa realidade urbana é relevante compreender dois fatores interligados: assimilar a paisagem em sua dinâmica, processos e estruturas e perceber a cidade como um sistema ambiental urbano, no qual se faz necessário à manutenção e introdução dos elementos naturais como a vegetação em espaços livres, na tentativa de manter um equilíbrio no meio urbano.

A paisagem define-se pela integração de elementos litológicos, climáticos, geomorfológicos, biológicos e as influências socioeconômicas, políticas e culturais, somados a contínuas mudanças decorrentes das ações antrópicas e/ou naturais (RESENDE; MELO e SOUZA, 2009).

Os pesquisadores Resende e Melo e Souza (2009, p.44) distinguem a paisagem urbana devido aos impactos causados pela ação antrópica no meio ambiente, já que, “as cidades crescem em detrimento da devastação das coberturas vegetais, modificando o microclima, poluindo e alterando os canais fluviais que entremeavam os bairros das cidades, transformando a paisagem natural em urbana”.

Salgueiro (2001) faz uma discussão sobre a paisagem na geografia desde sua origem como ciência no século XIX. A autora destaca a origem da paisagem na pintura através dos aspectos naturais da superfície terrestre como possível maneira de se analisar a superfície da Terra.

As pinturas revelam as interações existentes em diferentes momentos entre a sociedade e a natureza, que se dão por meio da ação antrópica no processo de modificação dos elementos naturais e ficam materializadas na paisagem.

A autora destaca que o aparecimento da paisagem, causou uma revolução científica e técnica, uma vez que, libera a natureza de uma visão divina, tornando-a objeto de conhecimento, possibilitando a manipulação e transformação da mesma para diversos fins.

Mesmo quando o estudo da paisagem era focado na descrição das formas físicas da superfície terrestre, as interações da sociedade com a natureza não ficavam despercebidas, porque, de forma contínua, o estudo da paisagem incorpora as transformações do ambiente, provocando a divisão entre paisagem cultural e natural, que deve ser entendida como complementar entre si.

Schier (2003) faz o estudo da trajetória do conceito de paisagem na geografia e pontua que hoje em dia a ideia de paisagem carece de maior atenção pela avaliação ambiental e estética, pois é o resultado das interações entre o meio ambiente e as atividades humanas. Destacando que essa ideia vai depender da cultura das pessoas que percebem e constroem a paisagem.

O autor considera ser relevante que as diferentes abordagens geográficas apresentarem modos próprios no estudo da paisagem, pois apenas uma abordagem não daria conta da complexidade do tema. Mas, aponta que a pretensão existente dentro do estudo da paisagem exige pelo menos a definição dos elementos envolvidos, uma escala considerada e em diferente temporalidade.

A paisagem apresenta-se como um tema complexo desde sua origem, logo se faz necessário compreender seu conceito, que não é exclusivo da geografia, no entanto sempre teve para essa ciência grande importância e se constituiu num dos seus conceitos-chaves em constante discussão (NAME, 2010). A palavra paisagem exhibe uma etimologia muito polissêmica, apresentada no quadro 6:

LANDSCHAFT	LANDSCHAP	LANDSCAPE	PAYSAGE
De origem alemã e se refere à associação entre sítio e seus habitantes	Termo holandês originada da <i>landschaft</i> , com mesmo significado alemão e se associou as pinturas de paisagens realista no início do século XVIII.	Termo Inglês, originado de <i>Landschap</i> , definido como <i>view of the land</i> (vista da Terra) ou <i>representation of the land</i> (representação da Terra).	Termo francês, com significado atrelado às técnicas renascentistas e sua origem vem do radical medieval <i>pays</i> , significa habitat e território.

Quadro 6: Etimologia da Palavra Paisagem. **Fonte:** Holzer, (1999) *apud* Name (2010).

Organização: Chaves, 2015.

Como podemos analisar no quadro 6, a etimologia mantém ligação com a originada na Alemanha (*Landschaft*), porém associa-se a diferentes visões, compreendida desde a associação entre o sítio e seus habitantes; associa-se às pinturas das paisagens realistas; é compreendida como representação da terra e como habitat e território. Esse fato deve-se aos diferentes significados atribuídos à tradução do termo original.

Oliveira e Melo e Souza assinalam que a paisagem no campo da ciência geográfica sempre ocupou lugar de destaque e se apresenta como instrumento de análise e interpretação da realidade que ao longo do tempo adquire vários significados, “os conceitos e métodos se diversificam, os estudos passam da abordagem restrita à análise dos componentes biofísicos para a perspectiva que se preocupa, no contexto das abordagens analítico-integradas, com o complexo de interações entre os elementos naturais e humanos” (2012, p.158).

As autoras apontam também que a paisagem está vinculada ao cenário histórico e cultural de diversas épocas e lugares, como pode ser percebido através da resignificação do seu conceito ao longo da história do pensamento geográfico, onde antes via a natureza como condição determinante para o desenvolvimento de uma sociedade e agora passa a abordar o homem como parte integrante da natureza.

E como parte integrante da natureza o homem é um ser ativo, um agente modelador que transforma a paisagem, reconfigurando-a de acordo com suas necessidades e vontades, por vezes, regido pelo sistema capitalista dominante, constituindo paisagens cada vez mais artificiais como as cidades, que necessitam

urgentemente da presença da natureza para se equilibrar ambientalmente e possibilitar uma melhor qualidade de vida a população.

Ainda sobre esse debate que tange as ambiguidades acerca do conceito de paisagem, Souza (2013, p.46) coloca que, “a paisagem é uma forma, uma aparência. O conteúdo por trás da paisagem pode estar em consonância ou em contradição com essa forma e com que ela, por hábito ou ideologia, nos “sugere””.

Souza (op cit) adverte que o estudo sobre paisagem precisa de cuidado e desconfiança, pois a paisagem pode ser uma forma ou uma aparência, cabendo ao pesquisador procurando interpretá-la com cuidado, sempre à luz das relações entre forma e conteúdo, aparência e essência.

O autor expõe que entre as virtudes do conceito de paisagem, está o fato de esse trazer à tona os problemas das relações e integração entre natureza e sociedade, entre o natural, o social e o cultural no espaço. Estes problemas são repletos de carga histórica, cultural e político-ideológica.

Como verificado no diálogo com os autores supracitados acima, o conceito de paisagem é uma categoria de análise da ciência geográfica e também um método para se estudar, interpretar e entender a realidade. É necessário atentar as diferentes formas e conteúdos presentes em cada paisagem, pois são esses dois elementos que possibilitam compreender os processos que constituem a dinâmica de cada paisagem.

É evidente que não se pode separar a relação homem-natureza, quando se estuda a paisagem, pois esses sempre estão presentes na definição ou conceito da paisagem como podemos analisar nos autores a seguir.

Para Ab’Sáber (2003, p.9), a paisagem é uma herança em todos os sentidos da palavra, “herança de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidade”. O autor enfatiza o caráter da paisagem de heranças dos processos de atuação antigas que são remodeladas e modificadas por processos e atuações recentes, restrito ao período Quaternário.

O autor adverte que é responsabilidade permanente de todas as classes sociais em seus mais diferentes escalões e cargos, seja do governo e administração ao mais simples cidadão, a utilização não predatória da paisagem terrestre, nossa herança única.

A paisagem brasileira comporta grande variedade de feições fisiográficas e ecológicas, formando um mosaico de domínio paisagístico e ecológico junto às feições e faixas de contato e transição, constituem o universo paisagístico em termos de potencialidades global (AB'SÁBER 2003).

No entendimento de Bertrand (2004, p.141), a paisagem é um termo pouco usado e impreciso, esse fato leva por vezes, cada um utiliza-lo sem restrições, alterando seu sentido. Ela não pode ser considerada como a simples adição dos elementos geográficos incoerentes, a paisagem é “o resultados da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e dissociável em perpetua evolução” disposta em uma determinada porção da superfície terrestre. O autor enfatiza que o estudo da paisagem é antes de tudo, a apresentação de um problema de método.

Já Guerra e Marçal (2006, p.14), entendem a paisagem como “a natureza integrada e deve ser compreendida como a síntese dos aspectos físicos e sociais”. Destacam a importância de conhecer a paisagem e desenvolver pesquisas aplicadas que levem a metodologias contribuintes para conhecimento das interações e processos que acontecem na natureza, cooperando para um manejo adequado e sustentável dos recursos relevantes a sociedade e a preservação da paisagem.

O estudo da paisagem ganha importância no momento em que se compreende a natureza como conhecimento resultante das interações dos diversos fatores sociais, econômicos e ambientais, interagindo de maneira dinâmica em diferentes escalas (GUERRA; MARÇAL, 2006).

Fulsalva (2009) coloca que a paisagem em primeiro momento corresponde a todas as formas, como um mosaico, com a morfologia apresentada por cada espaço geográfico, podendo ser definida como face da Terra. Acrescenta que:

Este paisaje, morfologico es, sin embargo, la cristalización, el resultado visible del funcionamiento del sistema territorial que subyace en cada territorio. Un sistema formado por un conjunto de elementos, agentes y procesos, tanto de tipo natural como socioeconómico y cultural, que opera en un sector concreto de la superficie terrestre. (FULSALBA, 2009, p.140)

A paisagem morfológica é entendida como o resultado aparente do funcionamento do sistema territorial, que consiste num conjunto de elementos,

agentes e processos, do tipo natural e socioeconômico e cultural, operando em um setor específico de cada território da superfície terrestre.

Fulsalva (2009) aponta dois tipos de realidades da paisagem:

- ✓ A realidade material, que consiste em elementos tangíveis, tanto de tipo natural e antrópica;
- ✓ A realidade da percepção, que leva à imagem da paisagem como construção individual, com base em suas experiências de vida com o ambiente, dos laços afetivos que estabelece com os lugares e carrega os significados individuais como coletivo.

A paisagem reflete o sistema territorial atual de cada período histórico. A paisagem muda porque se altera o sistema territorial que a gera, pois, ela responde a uma característica particular, e se uma área perde a sua função a sua paisagem também perde e se transforma. E também, serve para sistematizar, interpretar e explicar a composição, os processos e as dinâmicas que intervêm na configuração dos diversos mosaicos territoriais (FULSALVA, 2009).

A partir dos autores citados, reflete-se que nas colocações de Ab'Sáber (2003), Bertrand (2004), Guerra e Marçal (2006) a paisagem apresenta-se como método para se estudar a realidade, com a finalidade de compreender as interações que constituem suas dinâmicas possibilitando o desenvolvimento de práticas conscientes e sustentáveis de exploração dos recursos presentes na natureza e necessário ao equilíbrio ambiental e a vida humana.

Ab'Sáber (2003) compreende a paisagem como uma herança de diferentes momentos históricos, destacando os processos de modelagem da paisagem restritos ao período quaternário, ou seja, são recente geomorfologicamente.

Fulsalva (2009), por sua vez, coloca que a paisagem tem duas realidades, uma da materialidade, pelas formas físicas da morfologia da Terra e os objetos dispostos no espaço e outra de acordo com a capacidade perceptiva, formada individualmente ou coletivamente, cheia de significado e laços afetivos. Ambas as realidades interagem de forma dinâmica sobre a superfície terrestre.

A paisagem se torna assim um conceito integrador, pois reuni em uma dada área os elementos naturais com as ações dos grupos humanos. Gerando diferentes

combinações dos fenômenos desenvolvidos sobre a superfície terrestre e resultam em diferentes morfologias materializadas em diversas paisagens.

Representa uma herança de diferentes tempos, seja dos aspectos físicos ou das ações humanas nela realizada, apresenta dinâmicas diferenciadas, na qual a paisagem urbana é construída com base na integração das relações antagônicas de apropriação e transformação da natureza.

Salgueiro (2001) enfoca o fato do estudo da paisagem urbana assumir destaque particular devido a maior intenção prestada às ameaças e aos perigos decorrentes exploração desmedida dos recursos disponíveis na natureza. Pois tratar-se de uma paisagem artificial construída sobre um substrato natural formando um sistema ambiental necessitado de componentes naturais para manutenção do meio e da sociedade.

A paisagem urbana é composta por uma natureza transformada pela ação da sociedade. Incorpora diferentes edificações, rede viária, calçadas, espaços livres, áreas verdes sobre distintas morfologias que necessitam ser coordenada e planejada adequadamente para possibilitar um uso eficiente e adequado do espaço.

Para Monteiro (2004), dentro dos temas geográficos, a cidade é tema de grande importância, pois representa o lugar em que os componentes naturais e sociais se interpenetram de maneira profunda, fazendo-se necessário requerer a visão holística em sua análise. Pois, faz-se necessário uma perspectiva integradora desse espaço construído que é um sistema ambiental resultante da relação da sociedade com a natureza. O autor coloca que,

Os primórdios da abordagem geográfica da cidade privilegiavam o binômio: sítio – posição. O primeiro, como lugar (unidade geo-ecológica) sobre o qual se implantava a cidade. O segundo, abrindo espaço mais amplo (regional) ligava-se tanto aos atributos naturais (hidrologia, relevo, clima, etc.) como econômicos (recursos, circulação, política, etc. (MONTEIRO, 2004, p.15-16).

Monteiro (op cit) acrescenta que com o passar do tempo o determinismo ambiental é suplantado pelo econômico, e assim, os componentes socioeconômicos passam a conduzir as análises urbanas. Esse fato induziu por vezes, os estudos referentes à cidade não levar em consideração os componentes naturais, os quais dão sustentação à formação fixa, mas também dinâmica, aos movimentos dos fluxos da dinâmica social sobre o sítio urbano.

Nucci e Presotto (2009, p. 78) entendem a cidade como a representação de “um meio adaptado às necessidades da espécie humana e não às necessidades das espécies vegetais e animais”, em um processo que substitui o meio natural por centro de grande densidade, organizado e criado pelo homem, o qual é dominante e procura garantir sua sobrevivência.

Schutzer (2012, p.44), ao refletir sobre os elementos interativos de uma análise entre o urbano e o natural, faz-se necessário buscar um elemento integrador entre esses dois universos. O autor fala do funcionamento da cidade onde considera “os efeitos da ação antrópicas no meio urbano sobre a dinâmica do clima, da água, e da forma (morfodinâmica) estão relacionados aos processos referentes ao metabolismo urbano”, os quais estão divididos em dois tipos de uso da natureza:

- ✓ O uso da natureza como suporte (moradia, trabalho, lazer, circulação e deposição, resíduos, etc);
- ✓ O uso da natureza como recurso (exploração de matéria-prima, uso do solo para produção agrícola, uso dos serviços e recurso da natureza na produção de energia, etc).

Esses processos urbanos atuam sobre uma base-física natural, alterando diretamente as características morfológicas locais e a cobertura vegetal, porém os processos naturais continuam a existir com sua dinâmica, por vezes, na busca de um equilíbrio junto aos processos urbanos, que transforma a natureza provocando um desequilíbrio em sua dinâmica lenta em relação à dinâmica rápida da sociedade.

Mendonça (2004) coloca a cidade como a construção humana, somada a todo um suporte que a procede, a natureza, mais as atividades humanas realizadas sobre essa construção na natureza.

Segundo Beaujeu-Garnier (1980) citado por Mendonça (2004, p.193) o urbano é definido como “o ambiente no qual se encontra localizada a cidade é o resultado da ação humana por vezes prolongada e multiforme sobre um espaço próximo quanto distante [...] espaço produto resultante do meio físico e da ação humana”.

A cidade por ser a concentração humana edificada em um dado lugar se torna sede de um alto grau de derivações ambientais. A morfologia que delinea e

estrutura a cidade, por vezes altera a topografia e a hidrologia com a presença das edificações e gera novas topografias na paisagem, e junto a novas dinâmicas geradas pelas atividades do sistema urbano provoca mudanças visíveis na biosfera e na atmosfera (MONTEIRO, 2004).

A vegetação quase sempre é a primeira a sofrer mudanças, sendo retirada e ficando escassa por vezes inexistente na maior parte da malha urbana. A cidade é um reflexo da exploração na natureza, para a manutenção das necessidades do homem e de seus interesses capitalistas.

Monteiro (2004) aponta ser uma exploração geradora de uma economia que aliada a políticas vigentes, caracteriza a sociedade, na qual os benefícios ou malefícios na natureza e na edificação resultam em produtos ambientais associados aos produtos socioeconômicos.

Esse fato é verificado na privatização e comercialização de espaços naturais, limitando o acesso dos benefícios ambientais e sociais a população urbana. Mesmo as áreas verdes públicas existentes nas cidades na forma de parques, praças e canteiros centrais, por vezes, são limitadas a locais centrais, nobres, privilegiados no ambiente citadino.

Assim, é provocando um distanciamento desses benefícios ambientais e sociais da população carente que habitam os bairros mais periféricos e desprovidos de adequada infraestrutura urbana.

A cidade não é autossuficiente para satisfazer todas as necessidades do homem, nesse tocante Mendonça pontua que “a condição biológica do homem impõe-lhe a necessidade da convivência com elementos da natureza em seu estado não degradado” (2004, p.196). Sem a presença de tais elementos como ar, água, solo, vegetação e relevo a vida humana não existiria. E com esses elementos deteriorados a vida se dar com muita dificuldade.

Goulart (2005) entende a cidade como “a materialização das relações sociais, onde a representação no espaço pode ser compreendida como resultado de processos e mudanças sociais, econômicas, culturais e espaciais ocorridas ao longo da história da humanidade” (p.6584). Assim o meio ambiente urbano deve ser estudado como o conjunto das relações sociais concretas que se desenvolve num espaço construído sobre um substrato natural e dinâmico.

O autor coloca que a urbanização enquanto processo “engendrado por agentes sociais que produzem e consomem espaço, seja como resultado da acumulação capitalista ou de processos sociais distintos tem provocado desde a origem das cidades desastrosos impactos ao meio ambiente” (GOULART, 2005, p.6586). A intensificação desses processos resulta no atual quadro urbano, caracterizado por precários assentamentos humanos e a degradação ambiental, provocando uma crescente deterioração da qualidade de vida urbana.

Já para Mendonça (2004) o que acontece que tanto impacta na relação sociedade natureza, não é a construção da cidade sobre um substrato natural, onde se torna o habitat do homem, mas sim as desigualdades que se cria nesse espaço construído, onde a sociedade é segregada e os menos favorecidos economicamente acabam por habitar locais de riscos, ficando vulneráveis a calamidades que aceleram a medida em as ações antrópicas desestrutura o meio.

Uma situação paradoxal e desconfortável se instala na contemporaneidade, aquela que evidencia que mesmo ante a um aparato tecnológico arrojado, a maior parcela da humanidade vivencia cotidianamente uma existência de pobre a miserável, destituída das mínimas condições de vida digna e altamente favorável as intemperes e catástrofes naturais (MENDONÇA, 2004, p.186-187).

Mas o que é chamado de problema ambiental, na verdade é de ordem social, visto que, não existe problema na natureza, e a noção de problema é uma abstração exclusivamente humana. Os problemas ambientais da atualidade são decorrentes do esgotamento das bases naturais tão necessárias ao suporte da vida humana, assim a “sociedade fica na condição de risco e vulnerabilidade quando a dinâmica dos processos naturais é bruscamente alterada pelas atividades antrópicas” (MENDONÇA, 2004, p.188).

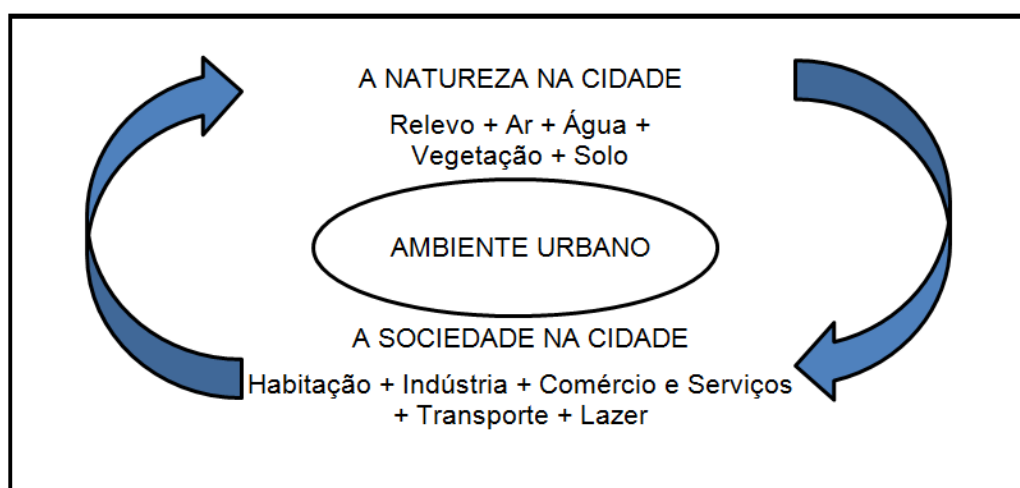
Os problemas relativos à cidade, à urbanização e ao ambiente urbano parecem, todavia, se restringir a uma visão dialética estreita que toma somente duas variáveis possíveis da questão ambiental, a final o fato urbano é uma expressão máxima e paradoxal da alteração e dependência humana de um substrato natural que a contém e lhe dá sustentação (MENDONÇA, 2004, p.189).

Mendonça (*op. cit*) acrescenta que, se torna difícil defender a natureza em seu estado natural no espaço urbano, bem como, acreditar que um determinado contexto urbano apresente boas condições de vida a seus habitantes, se ele for destituído dos elementos naturais em sua formação. E nessa perspectiva, as áreas

verdes urbanas proporcionam um ambiente urbano com qualidade ambiental e de vida para seus habitantes.

Esses espaços livres compostos por elementos naturais, em sua maioria de vegetação, precisam ser associados a equipamentos que possibilitem associar lazer e práticas de atividades que proporcionem bem-estar, ser de acesso público, espalhados de maneira mais homogênea e possível na malha urbana, para assim estar ao alcance de toda a população.

Para melhor explicar o ambiente urbano de acordo com Mendonça (2004), o mesmo pode ser esquematizado da seguinte maneira (quadro 7):



Quadro 7: Ambiente Urbano. **Fonte:** Mendonça, 2004. **Organização:** Chaves, 2015.

Como supracitado no texto, a cidade representa a integração dos elementos naturais e sociais materializado na paisagem, onde existe a presença do relevo, ar, água, vegetação e solo associado à construção do homem na forma de habitação, indústria, comércio, serviços, transporte e lazer, interagindo dinamicamente em um mesmo ambiente. Logo se forma

todo um complexo de fluxo de matéria e energia, de origem natural e/ou produto da ação humana, interage permanentemente no contexto urbano e dinamizam as formas com que se manifestam os elementos da natureza e da sociedade na cidade, formando a materialidade urbana (MENDONÇA, 2004 p.199).

Essa relação de espaço construído e espaço natural sofrem forte influência das ações e pressões, que altera a dinâmica do substrato natural, sobre o qual a cidade está construída e é reconstruída, se constitui numa crise urbana ambiental que Goulart (2005) define como o esgotamento dos recursos disponíveis na

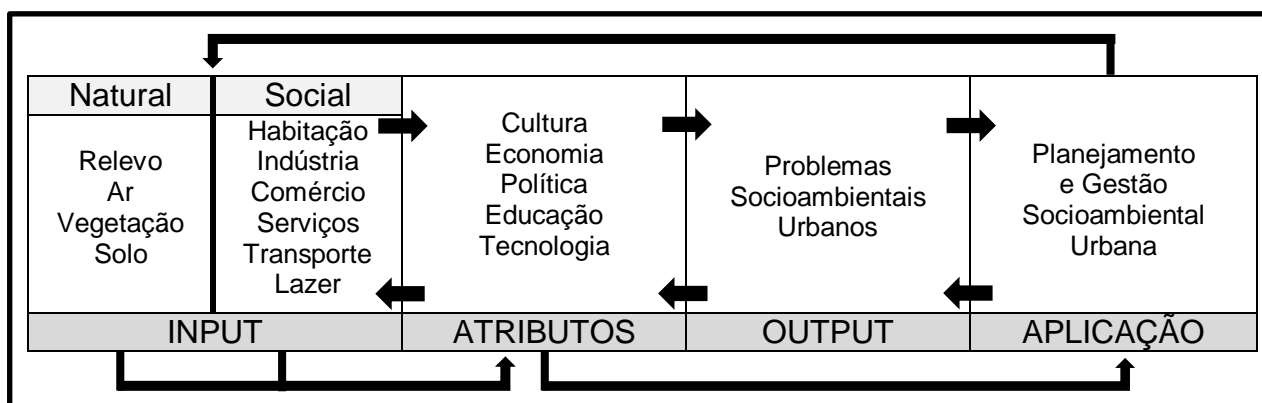
natureza antes em ambulância disponível a todos, como bem comum, e agora regido pelas leis da propriedade encontrando-se em escassez no ambiente urbano e limitado a determinadas classes sociais.

Como a dinâmica dos recursos naturais é acelerada no ambiente urbano, sendo fortemente influenciados pelas atividades humanas, por meio da economia e política, o relevo, o clima, a água, o solo e a vegetação ganha novo caráter. Trata-se de um caráter de fragilidade dos recursos e também fragiliza o ambiente, deixando a população das áreas urbanas fragilizada susceptível a riscos e vulneráveis aos problemas socioambientais (MENDONÇA, 2004).

Diante da realidade das cidades, Mendonça (2004) cria o S.A.U. - Sistema Ambiental Urbano, sistema aberto e complexo, que se apresenta como uma proposta teórica e metodológica avançada das proposições do S.C.U – Sistema de Clima Urbano de Monteiro (1976; 2003) e do PNUD / UNOPS sobre a dinâmica da problemática ambiental urbana (1997), para se estudar os problemas socioambientais urbanos. É uma proposta de abordagem sobre os problemas socioambientais urbanos de maneira integrada, holística e conjuntiva, composto por:

- INPUT: Fluxos de matéria e energia;
- ATRIBUTOS: Instâncias sociais que imprimem a dinâmica do S.A.U;
- OUTPUT: Problemas socioambientais urbanos;
- APLICAÇÕES: Estudo e elaboração de propostas para solucionar os problemas socioambientais identificados no contexto urbano.

Cada um destes atributos é subdividido em elementos de ordem natural e social, como exposto no esquema abaixo (quadro 8).



Quadro 8: Sistema Ambiental Urbano. **Fonte:** Mendonça, 2004.
Organização: CHAVES, 2016.

Formado tanto por ordem natural como pela ordem social, o S.A.U. subdivide-se nos subsistemas de diferentes ordens de forma integrada, compondo o ambiente urbanos em sua dinâmica e problemas socioambientais impressos na relação entre sociedade e natureza.

O Input é caracterizado pelo fluxo de matéria e energia de ordem natural e as derivações dos processos sociais, subdividido em subsistemas naturais (relevo, ar, água, vegetação e solo) e os subsistemas sociais (habitação, indústria, comércio e serviços, transporte e lazer). A base da integração dessa relação desenvolvida na cidade pode ser analisada na paisagem em diferentes momentos históricos.

Os Atributos representam o subsistema social que imprime o movimento dinâmico do S.A.U., onde prevalecem características da superestrutura da sociedade como a economia, a política, a cultura, a educação e a tecnologia da população, resultando na dinâmica da natureza e na dinâmica da sociedade no sítio.

O Output demonstra os vários problemas socioambientais como: degradação e poluição do relevo, ar, água, solo e vegetação; resíduos sólidos urbanos; inundações, deslizamentos e erosão; ocupação irregular, invasões, favelamento, fome, miséria e doenças transmissíveis, parasitárias e neoplasia. É resultante das interações dialéticas dos vários subsistemas subsubsistemas do S.A.U., que demanda da atenção de todas as instâncias da sociedade (população, governantes, instituições), são de interesse de estudos e intervenções na perspectiva do sistema ambiental urbano para procurar meios que possam amenizar tais problemas.

As Aplicações são as ações voltadas ao planejamento e gestão socioambiental urbana. Estudar os problemas socioambientais e elaborar propostas para buscar solucionar os mesmos. A solução desses problemas reflete na qualidade ambiental do meio urbano e da vida da população envolvida. E se tratando de um sistema aberto, a mudança que acontecer na parte da aplicação promove alterações nas demais partes do S.A.U. como resposta a mudança.

Assim, em decorrência da grande mudança da natureza e a desigualdade materializada na paisagem urbana, se elaborou leis que torna obrigatório a existências de espaços naturais, na malha urbana, como um mecanismo para garantir a qualidade ambiental e de vida no Sistema Ambiental Urbano.

As cidades com uma população acima de vinte mil (20.000) habitantes devem instituir a lei municipal chamada de Plano Diretor, para por meio de esta atender as

exigências fundamentais de ordenação da cidade, cumprindo as funções sociais asseguradas pelo Estatuto da Cidade (2008) (quadro 9):

Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana
I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;
II – gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;
III – cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;
IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;
V – oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;
VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar: a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos; b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes; c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infra-estrutura urbana; d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como pólos geradores de tráfego, sem a previsão da infra-estrutura correspondente; e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização; f) a deterioração das áreas urbanizadas; g) a poluição e a degradação ambiental;
VII – integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico do Município e do território sob sua área de influência;
VIII – adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território sob sua área de influência;
IX – justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização;
X – adequação dos instrumentos de política econômica, tributária e financeira e dos gastos públicos aos objetivos do desenvolvimento urbano, de modo a privilegiar os investimentos geradores de bem-estar geral e a fruição dos bens pelos diferentes segmentos sociais;
XI – recuperação dos investimentos do Poder Público de que tenha resultado a valorização de imóveis urbanos;
XII – proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;
XIII – audiência do Poder Público municipal e da população interessada nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população;
XIV – regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais;
XV – simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas edilícias, com vistas a permitir a redução dos custos e o aumento da oferta dos lotes e unidades habitacionais;
XV – simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas edilícias, com vistas a permitir a redução dos custos e o aumento da oferta dos lotes e unidades habitacionais;

Quadro 9: Diretrizes para um Plano Diretor. **Fonte:** Estatuto da Cidade (2008).

Organização: CHAVES (2015).

O quadro dispõe sobre as necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida e do meio urbano, à justiça social e ao desenvolvimento de atividades econômicas, acatando as diretrizes previstas no art. 2º desta Lei.

Esse artigo, por meio de seus incisos coloca a cidade sustentável como um direito da população, e por assim deve garantir o acesso a uma moradia digna, acesso ao saneamento ambiental, infraestrutura urbana e serviços públicos, bem como, a possibilidade de trabalho que permita suprir as carências da vida e possibilite a realização do lazer.

E dentro de uma justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização o meio ambiente natural e construído deve ser preservado, conservado e conservado sempre que possível, para assim garantir um meio socialmente e ecologicamente equilibrado e de qualidade para o desenvolvimento da vida seja essa humana ou dos elementos da natureza.

Para fechar o presente diálogo sobre a paisagem e o sistema ambiental urbano, aqui esboçado teoricamente, se deixa o conselho do autor supracitado, onde “Mudanças muito mais profundas, que estão na essência da organização social, são necessárias para constituir a cidade com boas condições de vida para a maioria da população”. (MENDONÇA, 2004, p.206). É chegando à essência do sistema ambiental urbano que se conseguirá alcançar uma sociedade mais justa.

2.2 As Áreas Verdes Públicas e a Qualidade Ambiental Urbana

As cidades apresentam uma dinâmica própria em seu ambiente marcado pela enorme quantidade de espaços construídos e algumas poucas áreas livres, destinadas à circulação de pedestre, lazer, preservação e conservação ambiental e arborização, possibilitando o contato do homem com a natureza. São espaços livres que quando compostos predominantemente por vegetação, principalmente arbórea, solo permeável e acesso livre a todos, constituem as áreas verdes públicas.

Henrique e Carvalho (2005, p. 10) registram que inicialmente “a natureza se insere na cidade através dos jardins e praças – lugares para reis e nobres, para a aristocracia e burguesia, e só recentemente para a população em geral através dos jardins e parques públicos, mas ainda pouco acessíveis para todos”. Houve um longo caminho histórico para compreender a inserção das áreas verdes urbanas dos dias atuais.

As leituras sobre a história das áreas verdes na cidade pelos textos de Henrique e Carvalho (2005), Henrique (2009), Del Picchia (2009) e Schutzer (2012) permitiu organizar um quadro histórico sobre como ocorreu a inserção das áreas verde na cidade (quadro 10).

HISTÓRICO DAS ÁREAS VERDES NA CIDADE	
Século XVI-XVII	As áreas verdes apresentavam-se como jardins urbanos. No século XVII, os referidos jardins e seus entornos convertem-se em parques com predomínio das árvores plantadas regularmente de maneira ortogonal nas porções anexas aos palácios. Com destaque para o jardim francês, a forma máxima da expressão humana geometrizada à qual está submetida à natureza na cidade e o jardim inglês que exaltar a natureza não contaminada pelo homem, uma natureza em estado natural com valorização dos ideais gregos. Ambos modelos de ajardinamento difundiram-se pelo mundo, ainda na atualidade em praças e parques antigos se encontra representações dos referidos.
Século XVIII	Abertura dos parques reais para a população, estes localizados geralmente no centro das cidades. A natureza reafirma-se como um elemento estético, mas os plantios de árvores nas cidades são de grande utilidade, mesmo os tipos de vegetação com função apenas decorativa, refletindo nas formas urbanas, os edifícios passam a incorporar estes ideais que melhoram a transformação da natureza na cidade.
Século XIX	Inicia-se um movimento intenso de associação entre a natureza na cidade e a especulação imobiliária, com a construção de jardins e parques pelos agentes imobiliários tendo como objetivo a valorização dos loteamentos e das edificações construídas no entorno, pois a natureza na cidade atrai os compradores seja por motivos estéticos (passeios e a exibição de poder) ou por razões higienistas (de saneamento da cidade cada vez mais poluída pelas indústrias). Observa-se a expansão dos jardins, praças e parques arborizados em várias cidades, uma vez que a maioria das cidades foram desenhadas e planejadas a partir das últimas décadas do século XIX. Neste período ficaram previstos espaços para jardins públicos nas áreas centrais, com o predomínio do estilo inglês e a estruturação dos parques urbanos começa a ser um forte exemplo para o planejamento de todas as cidades.
Século XX	As áreas verdes sobre o reflexo do século anterior assume uma preocupação higienista devido à deterioração ambiental das cidades industriais inglesas e europeias, impulsionando a preservação ambiental e a revisão da estrutura urbana. Já nos países em desenvolvimento ou onde o desenvolvimento é baseado no adensamento das atividades urbanas de espaços construídos a custa dos espaços livres arborizados, observa-se mudanças negativas na qualidade ambiental.
Século XXI	Na atualidade, os problemas ambientais urbanos conhecidos, poderiam ser amenizados. Porém, as cidades são marcadas pela ausência de natureza, onde, por vezes, as áreas verdes, quando não localizadas em locais nobres e centrais, são deterioradas, abandonadas e sem manutenção, o que as denota como sinônimo de lugares perigosos e violentos nas periferias desassistidas do planejamento urbano e ambiental. Os jardins passaram e integrar as praças e parques, espaços livres e públicos que constituem centro de relações sociais, aspectos ambientais e estéticos.

Quadro 10: Histórico sobre Áreas Verde na Cidade. **Fonte:** Henrique e Carvalho (2005), Henrique (2009), Del Picchia (2009) e Schutzer (2012). **Organização** CHAVES, 2015.

No Brasil foi a partir da criação do Passeio Público do Rio de Janeiro no século XVIII, que a área verde pública, como o jardim, passa a ser um importante elemento da vida social da cidade, e passa a receber constantes melhoramentos e monumentos imponentes (HENRIQUE, 2009, p. 124).

No início do século XX encontram-se formas de jardins ecléticos no Brasil, construídos a partir da riqueza do café em São Paulo, entre estes estão o Jardim da Luz, hoje chamado Parque da Luz em São Paulo, o Parque Municipal de Belo Horizonte, o Jardim da Praça Cônego Joaquim Alves em Batatais-SP.

As áreas verdes urbanas de espaços fechados destinados à nobreza tornaram-se espaço abertos de direito a todos, porém distribuídas espacialmente de forma desigual, pois se encontram centralizadas na malha urbana. Em alguns casos na história, surgem pela necessidade de amenizar ou reverter à degradação ambiental urbana e proporciona uma melhor qualidade da vida nas cidades industrializadas.

Existem diferentes categorias de espaços livres urbanos, entretanto nem todos poderão ser classificados como áreas verdes públicas (AVPs). Observa-se nas literaturas existentes sobre a temática a ausência de uma padronização na definição do conceito de área verde, isso acaba por vezes generalizando termos como: espaços livres, áreas verdes, arborização urbana e outros termos correlatos, como sinônimos, porém esses apresentam conceitos e funcionalidades distintas, que algumas vezes se complementam em um mesmo ambiente.

O termo espaço livre é o mais abrangente, como é apontado por Lima et al. (1994, p. 548), “integrando os demais e contrapondo-se ao espaço construído, em áreas urbanas”, logo praças, parques, jardins e canteiros são espaços livres e AVPs se apresentarem em sua composição a vegetação de forma predominante.

De acordo com Cavalheiro et al. (1999, p.1) “espaços urbanos ao ar livre, destinados a todo tipo de utilização que se relacione com caminhadas, descanso, passeios, praticas de esportes e, em geral, a recreação e entretenimento em horas de ócio”.

Para Carvalho e Del Picchia (1992), o termo espaço livre deve ser preferido ao uso de área verde, devido a sua abrangência, já que, “do ponto de vista conceitual, uma área verde é sempre um espaço livre” (p.2).

Em 1999 Cavalheiro et al. definem área verde como “um tipo especial de espaços livres onde o elemento fundamental de composição é a vegetação”, para esses autores os espaços livres só são considerados áreas verdes quando composto com no mínimo 70% de vegetação e solo permeável. Já para Lima *et al.*,

Área Verde: onde há o predomínio de vegetação arbórea; engloba as praças, os jardins públicos e os parques urbanos. Os canteiros centrais e trevos de vias públicas, que tem apenas funções estética e ecológica, devem, também, conceituar-se como Área Verde. Entretanto, as árvores que acompanham o leito das vias públicas, não devem ser consideradas como tal. Como todo Espaço Livre, as Áreas Verdes também devem ser hierarquizadas, segundo sua tipologia (privadas, potencialmente coletivas e públicas) e categorias, das quais, algumas são descritas a seguir. (1994, p. 548).

Contudo os autores citados acentuam em suas pesquisas a necessidade de mais estudos para uma definição de maior precisão. Mas se tem como certo, que as áreas verdes urbanas são espaços livres, predominantemente compostos por vegetação e solo permeável, desempenhando funções ambientais, estéticas e de lazer para a sociedade.

O Ministério do Meio Ambiente considera as áreas verdes urbanas “como o conjunto de áreas intraurbanas que apresentam cobertura vegetal, arbórea (nativa e introduzida), arbustiva ou rasteira (gramíneas) e que contribuem de modo significativo para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental nas cidades”, presentes em áreas públicas, particulares, de preservação permanente, jardins, praças, parques e em terrenos entre outros espaços livres.

De acordo com o Art. 8º, § 1º, da Resolução CONAMA Nº 369/2006, considera-se área verde de domínio público "o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização".

Têm-se assim que as áreas verdes estão presentes na malha urbana, categorizadas em privada ou de domínio público, como característica, além da vegetação e solo permeável, contribuir significativamente para o equilíbrio do sistema ambiental urbano e a qualidade de vida.

Para que esses “espaços livres possam desempenhar satisfatoriamente suas funções é necessário que sejam abordados de forma integrada no planejamento

urbano”, pois a depender de sua categoria os níveis de manutenção variam (CAVALHEIRO; DEL PICCHIA 1992, p.31).

Buccheri Filho e Nucci entendem que,

Os espaços livres, as áreas verdes e a cobertura vegetal são elementos fundamentais para um planejamento urbano que se preocupa com a qualidade ambiental, sendo o poder público quem deve planejar, criar e ajudar a manter ambientes agradáveis e estéticos, dentro dos padrões aceitáveis para uma vida saudável dos moradores, deixando aos cidadãos a escolha de onde querem passar suas horas de lazer. (2006, p. 57).

Os autores (op cit) acrescentam que o continuo crescimento da cidade, tanto verticalmente quanto horizontalmente, ocorre independentemente dos danos causados à qualidade ambiental, dos recursos naturais e dos espaços livres. Provoca, assim, alterações na paisagem com conseqüente comprometimento da qualidade do meio físico e conseqüentemente na qualidade de vida urbana.

Oliveira (1996) considera que as áreas verdes são: áreas permeáveis, podendo ser pública ou não, composta predominantemente por cobertura vegetal arbórea ou arbustiva com funções potenciais como:

- ✓ Função de Lazer – Proporciona um microclima distinto no meio urbano em relação à luminosidade, temperatura e outros parâmetros associado ao bem-estar humano;
- ✓ Função ecológica - Possibilitando uma estabilidade geomorfológica e amenização da poluição e que suporte uma fauna urbana;
- ✓ Função estética – Constituem elementos estéticos marcantes na paisagem independente da estrutura ou enquadramento social da área.

As áreas verdes proporcionam um micro clima na cidade que possibilita a população desenvolver atividades voltadas ao lazer na forma de recreação com a família, amigos ou sozinho, como contempla a paisagem, passeios, piqueniques, levar as crianças para brincar; atividades físicas como caminhada, corrida, jogar vôlei, futsal, quando a área disponibilizar playground e equipamentos esportivos e descanso na hora de ócio.

A vegetação que caracterizam as áreas verdes públicas, principalmente as espécies arbóreas, amortece o impacto das chuvas e facilita a infiltração das águas no solo, serve de barreira contra os ventos, ameniza a poluição do ar absorvendo

partículas poluidoras em suspensão, as raízes das plantas dão sustentação ao solo evitando a erosão, abriga a micro fauna urbana como pássaros e insetos, no caso de parques urbanos se encontra animais de porte médio.

As áreas verdes são possuidoras de uma estética através de sua disposição na malha urbana e as formas de ajardinamentos. A apresentação estética é um atributo paisagístico que atribui valor econômico na área e no entorno. Porém a função estética nem sempre alcança áreas verdes periféricas, essas por vezes ficam fragilizadas e sem funções benéficas ao meio urbano e tornam-se lugar de abordagens criminosas.

Acrescenta-se a função sanitária que as áreas verdes urbanas exercem ao ambiente urbano. Goulart (2005) exemplifica que na tentativa de melhorar o ambiente urbano, torna-se visível no século XIX o planejamento urbano, no contexto do expressivo crescimento das principais cidades da Europa e dos Estados Unidos, como reflexo da Revolução Industrial, como um instrumento do Estado, com intuito de controlar o caos das grandes cidades, amenizando o resultado da industrialização, particularmente no que dizia respeito aos padrões mínimos de saúde e bem estar em habitações.

Com a contribuição das áreas verdes urbanas como espaços de função sanitária e ambiental, Henrique (2009), citando Capel (2002), enfatiza que nas cidades muito industrializadas, no caso das europeias no século XIX, a implantação de áreas verdes por toda a cidade, com destaque os parques públicos, foi a principal solução encontrada para resolver os problemas sanitários das cidades, sendo criados durante as reformas das cidades áreas verdes, inclusive, em locais periféricos.

Atualmente a vida urbana tem afastado o homem cada vez mais do contato com a natureza, materializando uma sociedade cada vez mais artificializada, na qual segundo Souza “a presença das áreas verdes nas cidades tem sido considerada um sinônimo de qualidade de vida” (2011, p.7), devido às diversas funções que uma área verde proporciona de forma direta ao meio e aos frequentadores e de forma indireta beneficiando o seu entorno e pessoas que por ela passa.

Devido às alterações ocorridas na natureza e as novas dinâmicas da cidade faz surgir os problemas ambientais, atualmente uma temática bastante difundida. Gois, Figueiredo e Melo e Souza (2014) lembram que “as últimas décadas do século

XX, e o início do século XXI foram marcadas pelo intenso debate sobre as questões ambientais, sobretudo os que dizem respeito aos problemas ambientais urbanos” (p.25).

A retirada da vegetação ou degradação das áreas verdes se tornou um vilão contra a qualidade ambiental da cidade e da vida dos cidadãos. A falta de arborização no sistema ambiental urbano causa desconforto térmico, provoca alteração no microclima local e impactam negativamente o meio.

Lima e Amorim (2006) assinalam que as áreas verdes na cidade são importantes para qualidade ambiental urbana, assumem o papel de proporcionar lazer e recreação, interferindo positivamente na qualidade de vida dos habitantes e oferece um colorido e plasticidade ao ambiente citadino.

A ausência das áreas verdes na cidade interfere negativamente na qualidade do ambiente urbano e na qualidade de vida da população, pois, os espaços verdes condiciona equilíbrio entre elementos da natureza (vegetação) entre os espaços livres e os espaços construídos (casas, prédios, escolas, hospitais, etc.).

Loboda e De Angelis colocam que “as áreas verdes tornaram-se os principais ícones de defesa do meio ambiente pela sua degradação, e pelo exíguo espaço que lhes é destinado nos centros urbanos” (2005, p.129). Devido as grandes transformações nos centros urbanos essas áreas são cada vez mais raras e esse fato compromete a qualidade do ambiente urbano e assim a qualidade de vida urbana.

É colocado em questão o fato de as áreas verdes públicas não representam apenas pontos verdes dispersos pela malha urbana, visíveis na paisagem, essas são variáveis integrantes da estrutura urbana, de usos integrados a dinâmica da cidade. E por assim, deve ser parte fundamental no planejamento urbano e atenção do poder público, pois são resultantes das ações e reflexões humanas vinculadas ao processo histórico da cidade (LIMA; AMORIM, 2006, p.71).

De acordo com Nucci (2008) o planejamento da cidade com a natureza, significa, principalmente, planejar com a vegetação, uma vez que, a partir dessa, muitos problemas urbanos são amenizados ou resolvidos. Nesse sentido a cobertura vegetal em áreas verdes, ruas ou calçadas devem estar bem distribuídas no ambiente urbano e ser cuidadosamente considerada na avaliação da qualidade ambiental.

O autor (1998, p. 2008) entende “que a sociedade humana depende, para seu bem estar, da consideração não só dos parâmetros éticos e sociais, mas também dos fatores ambientais”. Nessa linha de pensamento Nucci (1998; 2008), cria uma metodologia para se determinar a qualidade ambiental urbana através do diagnóstico e espacialização de atributos ambientais de forma integrada na cidade em uma escala espacial local através do planejamento da paisagem.

O planejamento da paisagem seria um instrumento de proteção e desenvolvimento da natureza com o objetivo de salvaguarda a capacidade dos ecossistemas e o potencial recreativo da paisagem como partes fundamentais para a vida humana (NUCCI, 1998, p.211).

É levado em consideração por Nucci (op cit.), na determina a qualidade ambiental urbana, os seguintes atributos: Uso do solo urbano, verticalidade das edificações, densidade populacional, déficit de espaços livres públicos, deserto florístico e enchentes. E destes é realizado uma análise sistêmica.

Dentre as variáveis ambientais atribuídas pelo supracitado autor, como evidenciado anteriormente, o planejamento da vegetação na cidade é um dos fatores fundamentais na melhoria da qualidade do meio urbano devido aos muitos benefícios provenientes da vegetação, já salientados no presente texto.

O diálogo entre os diversos autores mencionados deixa evidente o quanto as áreas verdes públicas são essenciais a qualidade ambiental urbana. No entanto faz necessário entender a qualidade ambiental da cidade diretamente ligada aos aspectos físicos e sociais do sítio urbano.

Burton (1968) citado por Mazetto (2000) menciona que a qualidade do meio ambiente, seja esta urbana ou não, engloba os elementos da atividade humana que reflete diretamente na vida da humanidade. E isso acontece em diferentes escalas, visto o meio ambiente ser formado por sistemas complexos, abertos e interligados.

Essa integração entre os aspectos naturais e sociais na cidade provoca uma profusão e subjetividade no conceito de qualidade ambiental urbana, o que dificulta a elaboração de uma definição para esse termo pelos autores. Mazetto (2000) ver ligado a definição de qualidade ambiental todas as controvérsias inerentes ao termo qualidade.

Resende e Melo e Souza (2009), concordam com a dificuldade existente na discussão sobre a definição da qualidade ambiental urbana, uma vez que, essa corresponde ao meio no qual a sociedade interfere, modifica e vivencia,

influenciando diretamente na própria qualidade de vida dos habitantes das cidades. Engloba fatores como as condições socioeconômicas da população, o sistema de saúde e educação, saneamento básico, qualidade do ar, áreas verdes, aspirações e necessidades individuais e da comunidade.

Assim a qualidade de um ambiente pode ser determinada e analisada por variáveis objetiva ou subjetiva, adequadas a diferentes circunstâncias da sociedade ou da natureza. Gois *et al.* (2011) observam que a conceituação de qualidade de ambiental diverge entre dois pontos de vista principais entre diferentes autores:

- I. Uns autores definem a qualidade ambiental atrelada a aspectos socioeconômicos (Segurança pública, educação, saúde, transporte, e outros).
- II. E outros tratam a qualidade ambiental preocupando-se mais com as condições do ambiente natural modificado devido a diversos fatores, principalmente os antrópicos, com o meio físico propriamente dito.

Para Troppmair (1992) citado por Mazzeto (2000, p. 24), o ambiente a partir das propriedades dos seus elementos físicos, químicos, biológicos, psíquicos e sociais, produz uma qualidade ambiental, essa pode ser benéfica ou maléfica para o desenvolvimento harmonioso, pleno e digno da vida humana.

De maneira geral, a qualidade ambiental se constitui em um fator que vai possibilitar o alcance de uma melhor qualidade de vida. Visto que, a qualidade do meio ambiente é objeto da percepção humana, de forma subjetiva, uma vez que, a disposição organizacional dos elementos naturais e artificiais na paisagem possibilita o gosto ou o repúdio pelo ambiente (GOMES; SOARES, 2004).

Gomes e Soares (op cit.) acrescenta que a qualidade do ambiente se torna uma questão de gosto, uma questão de estética, mais do que isso, uma questão de funcionalidade do espaço urbano.

Os autores acima acentuam que determinado espaço apresentar satisfatória qualidade ambiental quando a composição paisagística privilegia a vegetação, pois essa representa um componente chave da qualidade ambiental urbana, embora outros fatores como espaços livres públicos destinados ao lazer e a coerência entre

os padrões de edificações também são necessários ao alcance de um padrão mínimo de qualidade.

Mas a cidade compreende um ambiente complexo, composto por elementos naturais, em parte já transformados pelo homem, e elementos sociais, influenciando de forma positiva ou negativa pelos elementos da natureza. Esses elementos levam a qualidade do ambiente urbano e está relacionado à necessidade da própria vida humana.

A vida humana não necessita apenas de meio social de relações e interações, mas também de um habitat ambientalmente equilibrado, no qual se possa desenvolver atividades necessárias a uma boa e adequada condição de vida como: trabalho, saúde, alimentação, lazer e descanso. Assim se faz necessário um ar puro para respirar, espaços livres para atividades de lazer individual ou de maneira interativa com outras pessoas em uma temperatura agradável ao corpo.

No entanto, algumas vezes, o ambiente urbano é direcionado a constante impermeabilização do solo e a água e o ar tornam-se poluídos pelas atividades antrópicas que são desenvolvidas para manutenção do sistema capitalista como a industrialização.

Diante dessas condições a presença de espaços livres, principalmente as áreas verdes públicas e a arborização de ruas vêm se tornando uma mercadoria, restrita a áreas nobres na cidade como é apontado por Serpa (2009), Henrique (2009), Benini (2009), Gois, Figueiredo, Barbosa e Souza (2012), entre outros.

Porém, para uma qualidade ambiental urbana e de vida na cidade toda se faz necessária a superação dessa divergência, visto ser preciso a uniformidade dos elementos verdes e dos aspectos socioeconômicos sobre todo o sítio urbano.

A falta de vegetação nas áreas verdes e espaços públicos destinados ao lazer e à recreação da população também é considerado um problema que interfere na qualidade ambiental nos espaços urbanos, assim como na qualidade de vida da população (LIMA; AMORIN, 2006, p. 70).

Diante do exposto se entende melhor porque estudiosos do meio urbano defendem a introdução da vegetação, principalmente, quando essa compõe área verde pública com destinação a usos sociais, como meio de defender a natureza no espaço construído do homem, bem como, defender uma cidade com melhor qualidade ambiental e de vida aos seus moradores.

Pois é amenizando os problemas socioambientais que se obtém melhor qualidade ambiental urbana, que é diretamente ligada a qualidade de vida urbana.

A qualidade de vida urbana está diretamente atrelada a vários fatores que estão reunidos na infra-estrutura, no desenvolvimento econômico-social e àqueles ligados à questão ambiental. No caso do ambiente, as áreas verdes públicas constituem-se elementos imprescindíveis para o bem estar da população, pois influencia diretamente a saúde física e mental da população (LOBODA; DE ANGELIS 2005, p. 131).

Fernandes (2004) coloca em debate outros problemas socioambientais existentes nas cidades que são “os serviços públicos insuficientes; a distribuição desigual de equipamentos urbanos e comunitários; falta de áreas verdes; os padrões inadequados de uso do solo; e a baixa qualidade técnica das construções” (p. 101).

Nesse contexto as áreas verdes, sobretudo as públicas, que deve ter destinação ao uso comum sem discriminação, são fundamentais na dinâmica do ambiente urbano.

As áreas verdes públicas, também, são e possuem indicadores que contribuem na qualidade do ambiente urbano. Costa e Colesanti (2011, p. 242) afirmam que “estudos das áreas verdes são frequentemente associados à questão ambiental no que se refere à qualidade de vida nos centros urbanos”.

Isso se deve a preocupação com a degradação do ambiente urbano e a percepção da população em relação à importância das áreas verdes na cidade. Essa percepção, por sua vez, depende de alguns fatores como valor atribuído ao lugar, a como a população percebe as condições ambientais e de vida em diferentes momentos vividos na história (COSTA; COLESANTI, 2011, p. 243).

Evidencia-se, segundo Bargas e Matis (2010), a necessidade do conhecimento dessas áreas no ambiente urbano devido às funções desempenham na melhoria das condições ambientais e de vida da população, à diversificação da paisagem construída. Acrescenta Souza (2011, p.2) que, “por influir na melhoria da qualidade de vida, a vegetação intraurbana tem ganhado também mais destaque nas comunidades científicas”.

Nota-se uma preocupação geral no que se refere a conservação da natureza nas áreas urbanas, mas para isso se faz necessário o desenvolvimento de pesquisas que contribuam com métodos, técnicas e indicadores na avaliação da paisagem urbanizada de maneira integrada, objetivando a conservação dos elementos naturais no meio urbano e o bem-estar dos cidadãos.

2.3 Indicadores Ambientais

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2014) indicadores são informações quantificadas de cunho científico, de fácil compreensão, usados nos processos de decisão em todos os níveis da sociedade, úteis como ferramentas de avaliação de determinados fenômenos, apresentando tendências e progressos que se alteram ao longo do tempo.

Por sua vez, os fenômenos se alteram ao longo do tempo devido sua dinâmica própria e a troca de energia e matéria com o ambiente, já que, um fenômeno nunca ocorre separadamente de seu entorno, mas sobre influencia mutua.

A formulação de indicadores ao longo das últimas décadas vem se consolidando como uma importante ferramenta para planejamento e avaliação de políticas públicas, entre elas a política ambiental urbana. A correta utilização e leitura de indicadores possibilita o fortalecimento das decisões, facilitando, entre outras dinâmicas, a participação da sociedade (BRASIL, 2014).

Os indicadores permitem a obtenção de inúmeras informações possibilitando lidar com uma dada realidade, apresentando medidas ilustrativas e comunicativas referentes aos fenômenos que ocorrem no ambiente, permitindo melhor compreensão e interpretação deste, induzindo aplicações coerentes de investimentos, evitando perda de recursos econômicos ou a degradação ambiental. Contribui para mitigação e/ou prevenção das perturbações antropogênicas causadas ao ambiente seja ele natural ou artificial.

Magalhães Júnior (2007, p.53), coloca que os “indicadores simplificam e sintetizam dados e informações, facilitando a compreensão, a interpretação e a análise crítica de diferentes processos pelos autores locais”, e precisam referir-se a fenômenos e situações relevantes para a sociedade e avaliar o desempenho ambiental de diferentes situações.

No Brasil, data do início do século de 1980 as primeiras iniciativas de sistematização e divulgação das informações ambientais, ainda sem o uso regular de indicadores ambientais *strictu sensu* através dos Relatórios de Qualidade do Meio Ambiente pela SEMA e os documentos preparados para a Rio 92.

Nas décadas seguintes o Ministério do Meio Ambiente passa a utilizar uma série de indicadores mesmo ainda não tematicamente estruturada, metodologicamente consistente, padronizada e continuada no tempo. A partir de

2009 o MMA deu início a um conjunto de indicadores conforme as experiências internacionais em especial dos países da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) (BRASIL, 2014).

O primeiro conjunto de indicadores proposto pelo MMA se refere ao ano de 2012, serviu como ponto de partida para a construção de um conjunto de indicadores ambientais. Uma proposta aberta que passa por processo de aprimoramento com base na articulação institucional e todas as unidades do Ministério visando o ajuste e incorporação de novos indicadores para responder aos novos acontecimentos que surgirem.

A política nacional do meio ambiente - Lei 6.938 de 1981 criou o Painel Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA), resultado de um conjunto de atividades realizadas desde 2010, para atender a estratégia de consolidação e fortalecimento do Sistema Nacional de Informação sobre o Meio Ambiente (SINIMA), implantada no início de 2003.

O PNIA tem por objetivo subsidiar a mensuração e o relato das pressões existentes sobre meio ambiente, do estado histórico e atual e da efetividade/impactos da sociedade para preservar e/ou recuperar o meio. Caracteriza-se como importante ferramenta a garantir a gestão de informações ambientais objetivas, de qualidade e atender de forma ampla e transparente a demanda e o direito da sociedade ao conhecimento, acesso e controle dessas informações (BRASIL, 2014).

O Painel é composto por oito temas que são:

- ✓ Atmosfera e Mudança do Clima;
- ✓ Biodiversidade e Floresta;
- ✓ Governança Riscos e Prevenção;
- ✓ Oceanos Mares e Áreas Costeiras;
- ✓ Produção e Consumo Sustentável;
- ✓ Qualidade Ambiental;
- ✓ Recursos Hídricos;
- ✓ Terra e Solos.

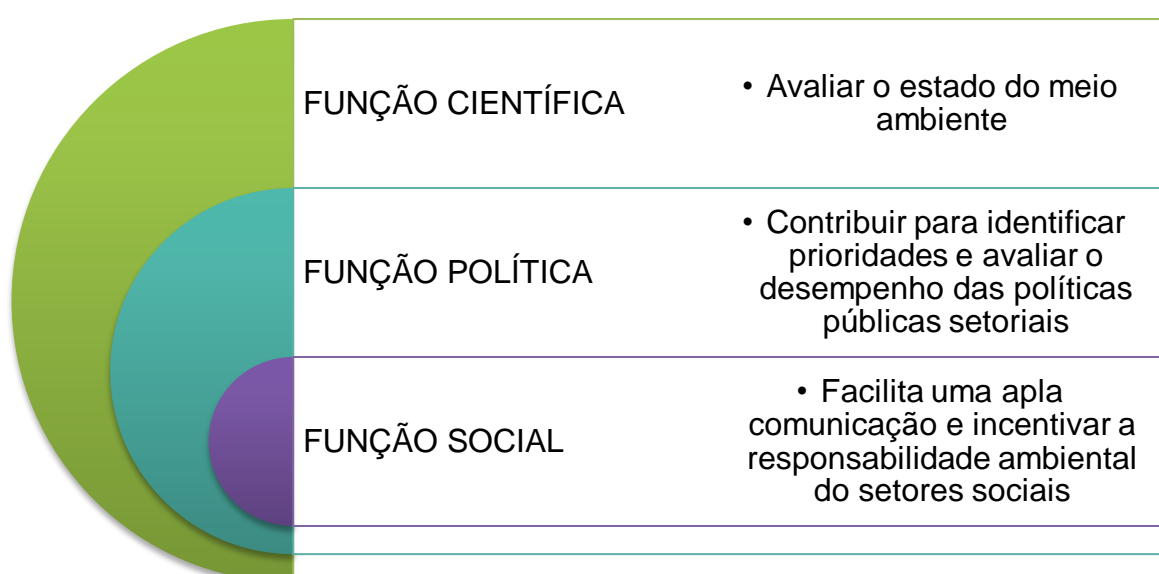
A partir desses temas, foi formulado um conjunto de indicadores ambientais estruturados, os quais devem dispor de um sistema que permita o seu cadastramento, gerenciamento, atualização e divulgação via internet.

O tema “Qualidade Ambiental” está relacionado à escolha dos indicadores ambientais, quantitativos e qualitativos, que possibilitam realizar avaliações integradas das áreas verdes públicas da cidade de Garanhuns.

O MMA coloca que “indicadores servem para nos informar, direta e indiretamente, o que está acontecendo ou prestes a acontecer” (2014, p.11), informando sobre a evolução de determinados processos dinâmicos ou avanços na direção de determinado objetivo com o intuito de revelar ou antecipar tendências e/ou fenômenos.

Em termos objetivos e práticos, indicadores ambientais são definidos como variáveis quantitativas e qualitativas mensuráveis que tratam de informações pontuais no tempo e no espaço, permitindo o acompanhamento dinâmico da realidade. Um indicador é a representação de uma realidade ambiental complexa de forma simplificada, capaz de facilitar a compreensão de fenômenos e eventos do meio, sintetizar a comunicação dos resultados brutos e adaptar as informações à linguagem e interesses de diferentes grupos sociais (BRASIL, 2014).

Segundo o MMA os indicadores correspondem a três funções essenciais e complementares, que são: a científica, a apolítica e a social (quadro 11):



Quadro 11: Funções dos Indicadores Ambientais. **Fonte:** Ministério do Meio Ambiente, 2014.
Organização: CHAVES, 2015.

Através de indicadores ambientais avalia-se o estado em que o meio ambiente, seja ele natural ou construído, se encontra; é possível identificar suas fragilidades, potencialidades e entender as prioridades a partir de um diagnóstico da realidade, podendo assim, contribuir na avaliação das políticas públicas em seus setores ambientais; possibilita e facilita uma ampla comunicação entre as pesquisas institucionais e a sociedade, incentivando a responsabilidade ambiental dos diversos setores sociais com o meio em que vive e do qual faz parte.

Em geral, os indicadores constituem parâmetros quantificados ou qualitativos que servem para avaliar os processos e alterações da realidade, como sinalizadores das transformações do meio. A partir desse contexto, realizar ações que possam contribuir para melhorar a realidade investigada através das respostas de perguntas sobre a mesma através de intervenções no meio.

Minayo (2009) colocou que “autores e instituições coincidem em que indicadores podem ser construídos para medir ou revelar aspectos relacionados a diversos planos em observação: níveis individuais, coletivos, associativos, políticos, econômicos e culturais, entre outros” (p.84).

Trzesniak (1998, p.161), compreende que na construção de indicadores de caráter quantitativo deve-se levar em consideração pelo menos duas metas de maior relevância:

- I. Quebrar a distância entre as perguntas e as informações, através do estabelecimento de critérios para análise dos indicadores em fases diversas do seu desenvolvimento;
- II. Observados os aspectos básicos necessários para que o indicador seja bom ou, pelo menos, promissor, bem como que se evitem vícios básicos que possam, futuramente, vir a limitar sua validade ou amplitude.

Quando se elabora um indicador, não se pode perder de vista a realidade, o processo ou sistema que ele descreve, avalia e quantifica, tendo o cuidado de extrair do indicador apenas as informações que ele pode fornecer, para não cometer equívocos extraindo informações que o mesmo não pode dispor. Os indicadores também precisam ser revistos, questionados, discutidos e divulgados de forma clara para a sociedade (TRZESNIAK, 1998).

Os indicadores, além de constituírem um dispositivo para medição, quantificação, estabelecimento de parâmetros e avaliação de determinada realidade, apresentam-se como relevantes instrumentos de gestão, permitindo a operações diversas sobre certas dimensões-chave de sistemas e processos, na monitorização de situações que necessitam de intervenções de acordo com o que é investigado, pretendido e previsto como resultado (MINAYO, 2009).

Em Minayo (2009) temos que indicadores qualitativos representam a “inserção de elementos subjetivos, tendo em vista as teorizações que mostram a importância do envolvimento dos diferentes atores na produção do processo e dos resultados, vem acompanhando o próprio desenvolvimento desse conceito científico” (p.85), com finalidade de somar maior validade dos parâmetros de análise da realidade.

Minayo coloca que os mesmos evidenciam a lógica do pensamento estatístico que os preside em suas preocupações epistemológicas e metodológicas como:

- ✓ Construção de amostras reunidas de maneira sistemática;
- ✓ Busca de validação dos procedimentos de coleta de dados e de resultados;
- ✓ Criação de codificadores para medir regularidades;
- ✓ Utilização de análise de frequência como critério de objetividade e de cientificidade;
- ✓ Construção de dispositivos para medir validade, fidedignidade e produtividade da análise.

A validação e avaliação de estudos de carácter qualitativo “é concebida não como um dispositivo que espelha a realidade e sim como uma “produção reflexiva”, em que o observador é parte e parcela do contexto e da cultura que busca entender e representar” (MINAYO, 2009, p.90).

Independente de serem quantitativos ou qualitativos, os indicadores servem por essência para investigar, analisar e intervir na realidade, principalmente quando se pretende avaliar o ambiente construído como o sistema ambiental urbano. O qual sofre grandes modificações antrópicas e ficam escassos de elementos naturais, que se restringem as áreas verdes nas cidades.

De acordo com Pancher e Ávila (2012, p.1663), o uso da vegetação pode ser referência para análise e mensuração da qualidade ambiental urbana, “como forma de verificar as condições ambientais de uma cidade, o estudo do verde urbano pode ser utilizado como parâmetro em análises quali-quantitativas”, uma vez que promove vários benefícios ao ser humano.

As áreas verdes no ambiente citadino representam o escape dos problemas urbanos causados pela apropriação da natureza para satisfação das necessidades do homem moderno em seu sistema capitalista de apropriação da natureza como marketing para valorização do espaço urbano através da (re)construção de espaços naturais e áreas verdes com diversas funções e usos na cidade.

Gois *et al.* (2012, p. 726) coloca que “o processo de expansão urbana apresenta-se como fenômeno emblemático que suscita muitas observações contraditórias, onde a especulação imobiliária predomina em detrimento dos sistemas ambientais presentes no espaço urbano”, a natureza passa a ser, diante da sociedade, mais uma mercadoria urbana, como é ressaltado por Figueiredo, Gois e Melo e Souza ao colocarem que:

O espaço citadino é uma representação de um ambiente artificial cada vez mais adensado de problemas causados pelas ações antropogênicas. A natureza na cidade tornou-se um símbolo de refúgio do *homo urbanus* que concebe um sentimento de desejo pelo natural. A demanda psíquica da sociedade pelo verde conduz a apropriação da natureza por empreendimentos imobiliários que se utilizam do *marketing* “verde” para seduzir uma leva de consumidores para seus espaços privativos. (2012, p. 72)

A natureza presente na cidade, como as áreas verdes urbanas, permite a pesquisadores analisar a apropriação dos elementos naturais pelo sistema capitalista, bem como, a formulação de indicadores ambientais que possibilitam estudos sobre as condições físicas, estruturais e ambientais dessas áreas essenciais na cidade. Possibilitando a avaliação desses espaços, sugestões, ações e mudanças que venham a contribuir para um ambiente citadino com maior qualidade ambiental refletido numa melhor qualidade de vida para a população.

O MMA (2014) evidencia a necessidade de maiores estudos e formulação de indicadores ambientais no ambiente urbano devido ao crescimento populacional e em consequência do processo de expansão não planejada das cidades, principalmente em países subdesenvolvidos como o Brasil, que sofreu e sofre ainda um rápido processo de industrialização.

É importante definir e monitorar os indicadores de qualidade ambiental urbana nos municípios, já que “a avaliação desses indicadores permitirá, entre outras ações, a inserção de variáveis e parâmetros ambientais nos instrumentos de caráter urbanístico, como planos diretores, planos setoriais, leis de parcelamento do solo e zoneamentos urbanos” (MMA, 2014). Possibilitando melhor apropriação e utilização do solo urbano, bem como, comportar espaços naturais como as áreas verdes.

Elencar indicadores de acordo com os elementos que compõem as áreas verdes urbanas colabora para melhor avaliar a condição ambiental e social dessas áreas, sendo mais condizente com a realidade o uso de indicadores bióticos como as espécies arbóreas que são também fitoindicadoras de mudanças ambientais ou abióticos como a temperatura, alterações perceptíveis na paisagem diante das perturbações provocadas no ambiente.

Os indicadores ambientais, assim, possibilitam o levantamento de dados e informações sobre fenômenos urbanos causados pelas perturbações no sistema ambiental urbano, permitindo maior precisão no diagnóstico das problemáticas ambientais, mitigação ou prevenção através do monitoramento dos fenômenos, a partir de diagnósticos e registros da realidade, corroborando com órgãos competentes por meio de informações seguras para a efetivação e reestruturação de espaços verdes adequados e até potencializar suas funções para satisfação das necessidades humanas.



CAPITULO 3:
INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL URBANA
DE ÁREAS VERDES PÚBLICAS DE GARANHUNS-PE



3.1 Espacialização das Áreas Verdes Públicas

A construção das cidades é a concretização da remoção de grande parte dos elementos naturais de uma determinada superfície para construção de um habitat artificial (concretizado) complexo, arquitetado pelo homem. Mas o ser vivo, em suas necessidades básicas, necessita de água, ar, luz, alimentos, vestimentas, coisas que só são disponibilizados em suas formas simples e saudáveis pela natureza, o que induz as pessoas a manter contato com os elementos naturais.

Porém após a efetivação da cidade em seus diferentes portes (Pequena, Média e Grande) se faz necessário produzir e/ou importar as necessidades básicas da sociedade de áreas rurais ou de outras cidades. A natureza que fica na paisagem urbana, herdada e construída, são pequenos fragmentos verdes naturais ou construídos, como é o caso de Áreas de Preservação Permanentes-APP (nascentes e corpos d'água) e Áreas Verdes Públicas (canteiros centrais, praças e parques) ou não Públicas (Espaços verdes particulares).

As áreas verdes disponíveis para a população em suas diferentes classes sociais, etnias e costumes, são as áreas verdes públicas. Essas se encontram limitadas em determinadas localizações do ambiente urbano, normalmente, em bairros centrais e bem estruturados, às vezes, ficam pouco acessíveis aos habitantes dos bairros periféricos que na grande maioria encontram-se isentos de planejamento urbanos básicos, inclusive do contato com a natureza.

Diante de tal realidade, localizar e mapear as AVPs, contribui para o planejamento da qualidade ambiental urbana e a melhoria de vida.

Mapear as áreas verdes urbanas é importante para a conservação e planejamento, pois as informações obtidas podem ser utilizadas para redirecionar a forma de expansão e o crescimento do perímetro urbano, minimizando problemas no meio ambiente (SOUZA, 2011, p.19).

Através da prática de localizar a distribuição espacial das áreas verdes públicas na malha urbana por meio de mapas é possível descobrir quais são os bairros mais e menos favorecidos pela presença de espaços de usos coletivos disponíveis para a sociedade e quais são constituídos por elementos naturais.

Possibilita a gestão pública municipal tomar decisões e converta-las na forma de ações na hora de planejar e aprimorar a cidade. Pois será possível saber os locais onde necessitam de maior assistência e introdução de áreas verdes e equipamentos urbanos.

Mas cada cidade possui suas similaridades e especificidades, logo, não se pode homogeneizar os problemas e as virtudes urbanas como se sempre fossem os mesmos. Assim, a presente pesquisa dedicou seus estudos a cidade de Garanhuns, especificamente a dinâmica das principais áreas verdes públicas, e para tal, fez-se o mapeamento da distribuição espacial das mesmas na malha urbana.

Esse mapeamento, aqui é considerado como um indicador de qualidade ambiental urbana de caráter qualitativo, pois através dele é possível verificar quantas áreas verdes públicas existem nos bairros estudados, onde as mesmas apresentam maior concentração, e a partir dessa estimativa, pode ser indicado quais bairros precisam da introdução de novas áreas verdes públicas.

Identificar a tipologia das AVPs permite inferir sobre a estrutura, área de abrangência e a composição paisagística. Assim a espacialização das áreas verdes públicas e a identificação tipológica das mesmas, se constituem como indicadores que possibilitam a realização de uma análise ambiental da qualidade dessas áreas e como essas contribuem para melhorar o ambiente citadino.

As áreas verdes elencadas na presente pesquisa foram selecionadas de acordo com a definição proposta pelo Ministério do Meio Ambiente, onde as áreas verdes são “conjunto de áreas intraurbanas que apresentam cobertura vegetal, arbórea (nativa e introduzida), arbustiva ou rasteira (gramíneas) e que contribuem de modo significativo para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental nas cidades”, presentes em áreas de preservação permanente (APP), nos canteiros centrais, nas praças, parques, florestas e unidades de conservação (UC) urbanas, nos jardins institucionais, e nos terrenos públicos não edificadas.

Autores pioneiros sobre a temática como Cavalheiro et al. (1999), propõem que um espaço livre deve ter pelo menos 75% de solo permeável e com vegetação para se considerar uma área verde. Mas optou-se em considerar apenas uma porcentagem mínima de 50% de solo permeável e/ou com vegetação, acredita-se ser uma porcentagem que contribui de maneira significativa para qualidade ambiental da cidade de Garanhuns.

A cidade de Garanhuns é composta por doze bairros, desses apenas quatro são detentores das principais áreas verdes públicas. Isso evidencia que “a cidade das flores”, como é conhecida turisticamente Garanhuns, limita suas flores a apenas um terço de seus bairros, sendo o bairro central o de maior quantitativo de AVPs.

As áreas verdes públicas estudadas estão distribuídas por quatro bairros: Boa Vista, Magano, Heliópolis e Santo Antônio. A maior concentração de árvores se dá nos bairros que possuem os parques e os canteiros centrais de avenidas extensas.

A tabela 3 evidencia os tipos das áreas verdes e a quantidade de árvore por bairro. Esclarece-se que o Canteiro Central da Avenida Caruaru faz parte tanto do bairro Heliópolis como do Santo Antônio. Sendo setenta e seis árvores no Heliópolis, enquanto quarenta árvores fazem parte do bairro Santo Antônio.

DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS VERDES POR BAIRRO			
Bairros	Área total do bairro (m²)	Áreas verdes Tipos/Quantidades	Total de indivíduos arbóreos
Boa Vista	265.637,0	2 Praças / 2	37
Magano	203.820,0	1 Canteiro central e 1 Praça / 2	63
Heliópolis	401.700,0	2 Canteiro Central, 1 Praça e 1 Parque / 4	2423
Santo Antônio	118.737,0	2 Canteiros centrais, 5 Praças e 1 Parque / 8	382

Tabela 3: Total de Indivíduos Arbóreos por Área Verde. **Fonte:** CHAVES, 2015.

A maior concentração de AVPs ocorre no bairro Santo Antônio, já a maior quantidade de indivíduos arbóreos encontra-se no bairro Heliópolis devido à presença do parque Euclides Dourado que possui maior quantitativo de árvores.

O bairro Boa Vista possui apenas duas áreas verdes do tipo praça e com poucas árvores em sua constituição, assim esse bairro é o que apresenta menor quantitativo de árvores. Diagnosticou-se que a maior incidência de AVPs ocorre no bairro centro e também nas partes centrais dos próprios bairros.

Assim para verificar como se apresenta a atual espacialização das principais áreas verdes públicas de Garanhuns elaborou-se uma matriz de espacialização para mostrar a distância existente entre as AVPs (tabela 4). E posteriormente, para uma melhor visualização espacial se mapeou as áreas verdes sobre a malha urbana da cidade de Garanhuns.

De acordo com Melo et al. (2016), os usuários da tecnologia do geoprocessamento precisam ter plena compreensão do comportamento que as variáveis de um fenômeno podem apresentar em virtude da espacialização dos dados em uma matriz de espacialização.

A matriz de espacialização (tabela 4) e o mapa de espacialização (Figura 9) permitem visualizar a distribuição espacial das áreas verdes públicas identificadas e estudadas na malha urbana de Garanhuns. Observa-se que existem outras praças e canteiros centrais na malha urbana de Garanhuns que não foram mapeados uma vez que esses são imperializados ou apresentam pouca composição de solo permeável e/ou com vegetação, assim não se classificam como áreas verdes, ou seja, os objetos de análise investigados.

No mapa (figura 9) visualiza-se a distribuição dos canteiros, praças e parques. Esses são por vezes próximos uns dos outros e limitados às áreas mais centrais. Fato que evidencia a necessidade de se pensar possibilidades que possam amenizar essa falta de áreas verdes na malha urbana em sua totalidade por parte da gestão municipal.

A matriz de espacialização comporta a distância (Km) entre as áreas verdes públicas. Nessa, a Praça Universitária (UFRPE) e a Praça Tavares Correia são as de maior distância, com 3,42 km. Já a distância entre a Praça Tavares Correia e a Avenida Rui Barboza é a menor existente, 0,01 Km.

No bairro Boa Vista a distância entre as praças Universitária (UFRPE) e a Maceió é de 0,90 Km. Já para o bairro Magano, a distância entre as áreas verdes é de 0,33 Km.

As áreas verdes públicas mais próximas (0,01 Km), como mencionado, localizam-se no bairro Heliópolis, para esse bairro a maior distância existente é de 0,42 Km, entre as os Canteiros Centrais das Avenidas Caruaru e Rui Barboza.

No bairro Santo Antônio a maior distância existente é de 0,90 Km, entre a Praça Solto Filho e a Praça Dr. Aloísio Pinto e entre essa última praça e o parque Ruber Van Der Lindem está a menor distância de 0,11 Km.

MATRIZ DE ESPACIALIZAÇÃO DAS ÁREAS VERDES PÚBLICAS (KM)

---	AVP 1	AVP 2	AVP 3	AVP 4	AVP 5	AVP 6	AVP 7	AVP 8	AVP 9	AVP 10	AVP 11	AVP 12	AVP 13	AVP 14	AVP 15
AVP 1	0	0,90	1,93	2,03	2,12	2,66	1,98	1,90	0,73	0,79	0,58	1,21	1,26	1,48	0,74
AVP 2	0,90	0	2,71	2,77	2,88	3,42	2,82	2,79	1,64	1,67	1,48	2,11	2,14	2,35	2,82
AVP 3	1,93	2,71	0	0,33	2,05	2,66	1,75	1,46	1,33	1,18	1,53	1,00	0,74	1,47	1,43
AVP 4	2,03	2,77	0,33	0	2,39	3,00	2,11	1,78	1,52	1,36	1,69	1,26	0,99	1,77	1,65
AVP 5	2,12	2,88	2,05	2,39	0	0,01	0,07	0,42	0,99	1,09	1,08	0,78	1,08	0,19	0,91
AVP 6	2,66	3,42	2,66	3,00	0,01	0	0,92	1,01	2,12	2,24	2,15	1,92	2,20	1,34	2,03
AVP 7	1,98	2,82	1,75	2,11	0,07	0,92	0	0,12	1,30	1,37	1,38	1,02	1,28	0,40	1,24
AVP 8	1,90	2,79	1,46	1,78	0,42	1,01	0,12	0	0,78	0,83	0,91	0,41	0,67	0,26	0,78
AVP 9	0,73	1,64	1,33	1,52	0,99	2,12	1,30	0,78	0	0,13	0,15	0,43	0,54	0,82	0,09
AVP 10	0,79	1,67	1,18	1,36	1,09	2,24	1,37	0,83	0,13	0	0,32	0,43	0,48	0,89	0,29
AVP 11	0,58	1,48	1,53	1,69	1,08	2,15	1,38	0,91	0,15	0,32	0	0,64	0,78	0,90	0,11
AVP 12	1,21	2,11	1,00	1,26	0,78	1,92	1,02	0,41	0,43	0,43	0,64	0	0,22	0,58	0,51
AVP 13	1,26	2,14	0,74	0,99	1,08	2,20	1,28	0,67	0,54	0,48	0,78	0,22	0	0,85	0,69
AVP 14	1,48	2,35	1,47	1,77	0,19	1,34	0,40	0,26	0,82	0,89	0,90	0,58	0,85	0	0,73
AVP 15	0,74	2,82	1,43	1,65	0,91	2,03	1,24	0,78	0,09	0,29	0,11	0,51	0,69	0,73	0

Tabela 4: Matriz de Espacialização das Áreas Verdes Públicas. **Fonte:** CHAVES, 2016.

1 Praça Maceió; 2 Praça Universitária UFRPE; 3 Canteiro da Avenida Santa Terezinha; 4 Praça Campus Sales; 5 Canteiro da Avenida Rui Barboza; 6 Praça Tavares Correia; 7 Parque Euclides Dourado; 8 Canteiro da Avenida Caruaru; 9 Canteiro da Rua Severino Peixoto; 10 Praça São Francisco; 11 Praça Dr. Aloísio Pinto; 12 Praça Dom Moura; 13 Praça Monsenhor Ademar da Mota Valença; 14 Praça Solto Filho; 15 Parque Ruber Van Der Linden.

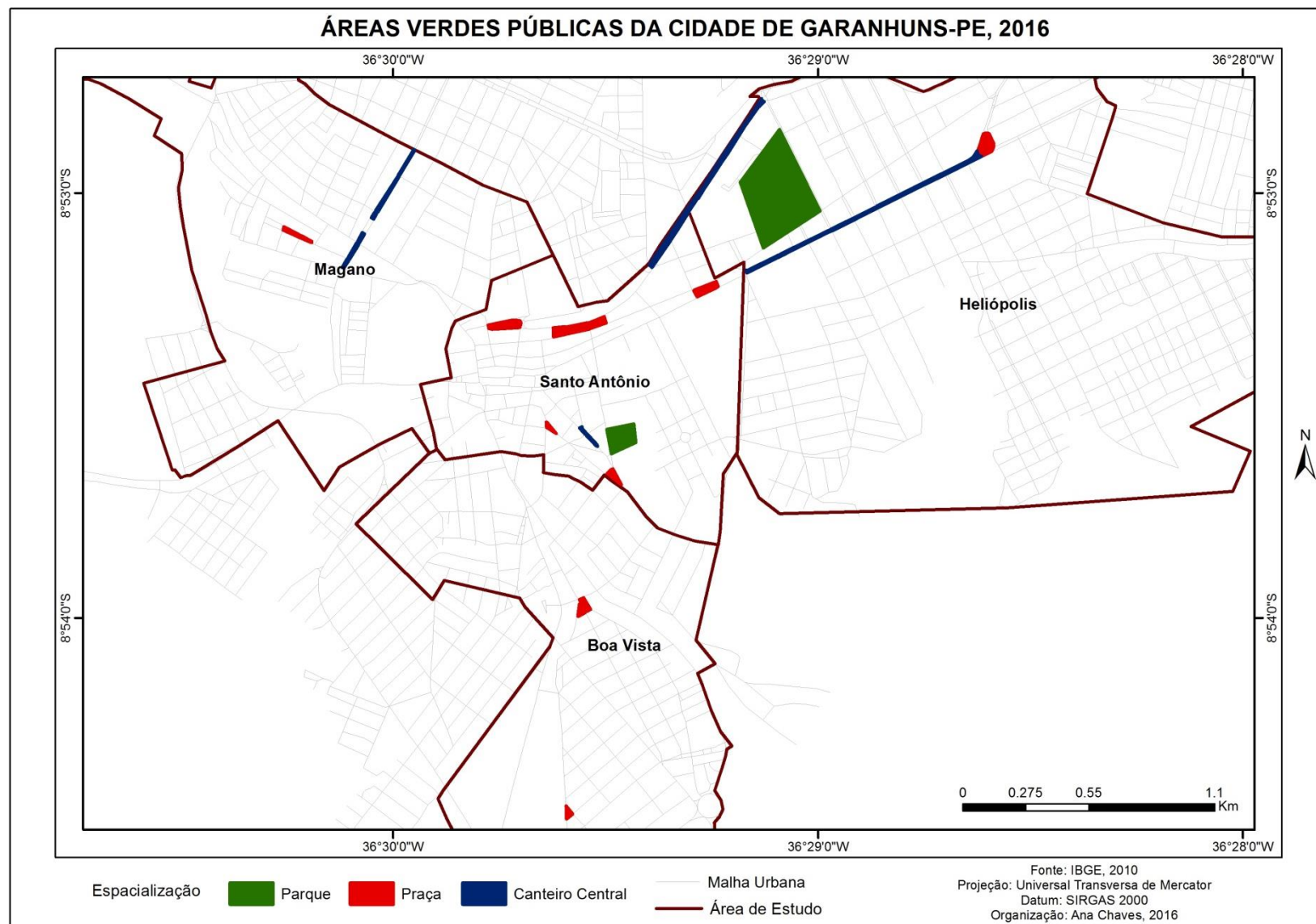


Figura 9: Mapa de Espacialização das Áreas Verdes Públicas. **Organização:** CHAVES, 2015.

A partir dos dados apresentados por meio da matriz e do mapa de espacialização das áreas verdes públicas, evidencia-se a concentração das AVPs da referida cidades e poucos bairros, apontando que as mesmas apresentam quantidades insuficientes para atender a demanda de qualidade ambiental de todo o sítio urbano.

A espacialização das AVPs apresenta-se desigual, como apontado já na literatura e por outras pesquisas acadêmicas, (OLIVEIRA, 1996; BARGOS; MATIAS, 2010; GOIS et al, 2012) as áreas centrais e/ou nobres das cidades são as beneficiadas por espaços verdes, enquanto as áreas urbanas periféricas ficam desassistidas até de um espaço adequado em qualidade ambiental e destinado ao lazer.

Como apontado por Bargas e Matias (2010, p.3), as áreas verdes enquanto indicadores ambientais devem ser considerados conforme sua distribuição e dimensão espacial para que assim “o planejamento urbano e ambiental supra as necessidades da sociedade e não apenas seja conduzido à valorização e preservação da vegetação no meio urbano por uma questão meramente preservacionista”.

A presença de áreas verde na cidade corrobora para um equilíbrio ambiental do meio citadino que é tão artificializado, diretamente contribui para uma melhor qualidade de vida da população, principalmente, quando são públicas e compõe-se também de equipamentos de usos sociais possibilita a realização de atividades recreativas.

3.2 Dinâmica Fitogeográfica das Áreas Verdes Públicas

As áreas verdes públicas urbanas comportam a dinâmica fitogeográfica das cidades, essas são compostas por vegetação de diferentes portes e origens (exóticas ou nativas).

O estudo da fitogeografia urbana permite entender a importância da arborização na territorialidade das cidades, as mudanças nos padrões de distribuição regionais e locais, o papel basilar das áreas verdes para a qualidade de vida e mostrar as relações positivas e negativas de algumas espécies com o território local e os conflitos causados quando não há uma adequação entre a vegetação e o espaço urbano (SIQUEIRA, 2005).

Para Rossetti, Pellegrino e Tavares (2010) a arborização urbana requer um planejamento prévio. Exige a escolha adequada de espécies, o entendimento das variáveis que podem acontecer com o espaço no qual se encontra a vegetação (aéreo e subterrâneo) e a tipologia da edificação predominante.

O aspecto paisagístico urbano proporcionado pela vegetação é um fator positivo, pois a vegetação, além de embelezar ruas e avenidas, oferecer maior dinamicidade ao ambiente, o torna mais agradável visível e sensorialmente, percebido pelos sentidos.

A cidade é um ambiente de contradições, no qual as construções sociais submergem aos aspectos naturais, as AVPs representam um pouco da natureza que resiste ou é inserida no meio urbano. A vegetação contribui para qualidade ambiental urbana e a qualidade de vida dos cidadãos.

A relação existente entre os elementos naturais e os sociais demonstra ainda precisar de estudos que possam gerar modelos interpretativos das diversas formas de vida que interagem nas cidades. Tendo entre os conteúdos a fitogeografia que permite estudar “o desejo da sociedade em trazer plantas e áreas verdes para perto dos espaços socializados”, pois este comportamento socioambiental abrange aspectos econômicos, ambientais, estéticos, éticos, entre outros (SIQUEIRA, 2005, p. 236).

Assim, com intenção de melhor analisar a constituição dos elementos que compõem as áreas verdes públicas de Garanhuns elencou-se como indicadores ambientais de qualidade ambiental urbana:

- ✓ Diversidade Arbórea (DA) através da identificação de espécies e sua dominação por áreas a partir do trabalho de Grey e Deneke (1978) aplicado por Meneghetti (2003) e Marques Neto e Melo e Souza, (2009);
- ✓ Padrão da Copa Arbórea (PCA) das árvores de acordo com o método desenvolvido por Dawkins (1958), empregado por Gonçalves et al. (2010) e Roik (2012);

A análise desses dois fatores possibilita o entendimento do atual quadro dinâmico apresentado pela fitogeografia urbana de AVPs estudadas no referido município.

Diante do presente contexto e dos benefícios, supracitado, advindo das AVPs elencou-se como indicadores ambientais de qualidade ambiental urbana a diversidade arbórea (DA) e o Padrão da Copa Arbórea na análise da constituição dos elementos que compõem as áreas verdes públicas de Garanhuns.

A DA é a identificação das espécies arbóreas e sua dominação por área verde pública. Já o PCA a classificação da arborização das AVPs de acordo com o método desenvolvido por Dawkins (1958), utilizado por Gonçalves et al. (2010) e Roik (2012).

Na presente pesquisa foi acrescentado o fator origem (nativa ou exótica) da vegetação, para assim ter um melhor entendimento espacial da ascendência da arborização que compõem as áreas verdes estudadas. No entanto não foi levando em consideração a região brasileira ou estrangeira a qual pertence às diferentes espécies estudadas, apenas sua origem, do Brasil (nativa) ou outros países (exótica).

De acordo com Meneghetti (2003) o ideal para a arborização urbana é a utilização de espécies nativas, pois essas apresentam maior sucesso na adaptação ao ambiente urbano, no entanto a autora adverte que pouco se conhece a respeito da adaptação das espécies nativas na arborização de ruas.

Assim esses três fatores, DA, PCA e origem, estudados possibilitaram a compreensão da fitogeografia urbana de AVPs da cidade de Garanhuns.

3.2.1 Diversidade Arbórea

A diversidade arbórea (DA) é representada pela variedade de espécies nativas ou exóticas das áreas verdes públicas e leva em consideração a dominância das diferentes espécies arbóreas por área verde.

Grey e Deneke (1978), Meneghetti (2003) e Marques Neto e Melo e Souza, (2009) apontam que o recomendado é uma dominância de 10% a 15% de uma espécie em relação a outras. Esse fato ajuda na manutenção de uma maior diversidade da fitogeografia urbana.

Essa porcentagem de 10% a 15 % evidenciada por Grey e Deneke (1978) citados por Meneghetti (2003) e Marques Neto e Melo e Souza (2009) se justifica pelo fato de ser uma prevenção de risco a longevidade por meio do declínio ao ataque de pragas ou doenças que podem prejudicar a arborização urbana.

A partir das considerações de Meneghetti (2003) e Lima Neto e Melo e Souza (2009), calculou-se a dominância das espécies arbórea por áreas verdes estudadas. Para melhor visualização da presente análise foram elaborados quadros que evidenciam a diversidade arbórea das AVPs por bairro.

A partir do entendimento dos autores supracitados, evidenciamos que a porcentagem evidenciada maior diversidade arbórea e como o comportamento fenológico das espécies são diferentes, menor é o risco de pragas ou doenças afetarem todas as árvores de uma área verde.

Tal fato reflete em uma arborização mais resistente as perturbações urbanas, possibilitando, assim, que as árvores desenvolvam suas funções naturais e ambientais com qualidade no ambiente urbano, beneficiando a cidade e a vida dos cidadãos com ambientes sombreados e um microclima diferenciado.

A partir da ordem dos bairros já listados a priori na presente dissertação: Boa Vista, Magano, Heliópolis e Santo Antônio. O quadro abaixo representa a DA do Bairro Boa Vista por meio da Praça Maceió e da Praça Universitária (UFRPE), o qual destaca a origem de cada espécie arbórea identificada (quadro 12).

DIVERSIDADE ARBÓREA DE ÁREAS VERDES PÚBLICAS DO BAIRRO BOA VISTA				
Nº	Nome das Áreas Verdes	Diversidade Arbórea		
		Nome Científico	Nome Popular / Quant.	Origem
1	Praça Maceió	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus / 9	Exótica
		<i>Morus alba</i>	Amoreira branca / 2	Exótica
		<i>Roystonea oleracea</i>	Palmeira imperial / 3	Exótica
		<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê / 6	Nativa
		<i>Schefflera actinophylla</i>	Árvore guarda-chuva / 1	Exótica
2	Praça Universitária UFRPE	<i>Annona muricata</i>	Graviola / 2	Nativa
		<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau-brasil / 1	Nativa
		<i>Delonix regia</i>	Flamboyant / 2	Exótica
		<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tamburil / 1	Nativa
		<i>Eucalyptus grandis</i>	Eucalipto / 1	Exótica
		<i>Euphorbia tirucalli</i>	Avelós / 1	Exótica
		<i>Ficus benjamina</i>	Ficus / 2	Exótica
		<i>Roystonea oleracea</i>	Palmeira imperial / 1	Exótica
		<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão / 2	Exótica
		<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê / 1	Nativa
		<i>Terminalia catappa</i>	Castanhola / 2	Exótica

Quadro 12: Diversidade Arbórea do Bairro Boa Vista. **Organização:** CHAVES, 2016.

No Cálculo desse bairro foram analisadas treze espécies arbóreas, das quais apenas quatro são nativas, as outras nove espécies são de origem exótica. Praça Maceió (AVP N° 1) é composta por cinco diferentes tipos de árvores e Praça Universitária (UFRPE) (AVP N° 2) por onze indivíduos de arbóreos diferentes.

A AVP N°1 possui 28,57% de sua arborização com origem nativa (endêmica do Brasil) e 71,43% de espécies exóticas (com origem em outros países), logo a vegetação não nativa predomina nessa área verde pública.

No cálculo da DA a partir da dominância exercida pelas espécies na AVP N°1, apenas a palmeira imperial (*Roystonea oleracea*) apresenta uma dominância dentro do padrão estabelecido pelos autores referenciados (10% a 15%), correspondendo ao valor 14,29% da vegetação.

As espécies Ficus (*Ficus benjamina*) e Ipê (*Tabebuia impetiginosa*) possuem dominância acima do padrão, pois correspondem a 42,86% para o Ficus e 28,57% para o Ipê. Em contrapartida as demais espécies apresentam uma dominância abaixo do indicado como sendo ideal.

Na AVP N°2 o resultado da estimativa de origem não é diferente da AVP N°1, já que as espécies exóticas predominam, representando 68,75% da vegetação e apenas 31,25% corresponde à arborização originária do Brasil.

Para a AVP N° 2, nenhuma espécie arbórea apresentou uma dominância acima do padrão indicado. Estando a Graviola (*Annona muricata*), Flamboyant (*Delonix regia*), Ficus (*Ficus benjamina*), Jambolão (*Syzygium cumini*) e a Castanhola (*Terminalia catappa*) com a dominância de 12,5%, ou seja, no critério proposto. As demais espécies da Praça Universitária (UFRPE) apresentam o valor de 6,25%, representando uma dominância abaixo do recomendado.

No geral, a arborização das AVPs estudadas no Bairro Boa Vista é predominantemente exótica, poucas são as espécies que apresentam uma dominância entre 10% a 15%, estando 50% da vegetação desse bairro com uma dominância inferior a 10%, ou seja, abaixo recomendado.

O segundo Bairro estudado foi o Magano, nesse, também, foi analisado duas áreas verdes públicas, o Canteiro Central da Avenida Santa Terezinha (AVP N°3) e a Praças Campus Sales (AVP N° 4) (quadro 13).

DIVERSIDADE ARBÓREA DE ÁREAS VERDES PÚBLICAS DO BAIRRO MAGANO				
Nº	Nome das Áreas Verdes	Diversidade Arbórea		
		Nome Científico	Nome Popular / Quant.	Origem
3	Canteiro da Avenida Santa Terezinha	<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau-brasil / 8	Nativa
		<i>Cocos nucifera</i>	Coqueiro / 2	Exótica
		<i>Delonix regia</i>	Flamboyant / 7	Exótica
		<i>Eucalyptus grandis</i>	Eucalipto / 1	Exótica
		<i>Ficus benjamina</i>	Fícus / 5	Exótica
		<i>Mangifera indica</i>	Mangueira / 1	Nativa
		<i>Prosopis juliflora</i>	Algarobeira / 1	Exótica
		<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá / 1	Nativa
		<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira / 1	Nativa
		<i>Roystonea oleracea</i>	Palmeira imperial / 1	Exótica
		<i>Senna spectabilis</i>	Cássia / 3	Exótica
		<i>Spathodea campanulata</i>	Espatódea / 4	Exótica
		<i>Terminalia catappa</i>	Castanhola / 21	Exótica
4	Praça Campus Sales	<i>Terminalia catappa</i>	Castanhola / 1	Exótica
		<i>Pithecellobium dulce</i>	Mata-fome / 6	Exótica

Quadro 13: Diversidade Arbórea do Bairro Magano. **Organização:** CHAVES, 2016.

A vegetação estudada é composta por catorze espécies, no qual predomina árvores de origem exótica, sendo a Praça Campus Sales constituída só por espécies arbóreas estrangeiras.

O Canteiro Central da Avenida Santa Terezinha possui apenas 19,64% de arborização nativa, ou seja, a origem da arborização é constituída por espécies cuja origem remonta outros países, sendo de 80,36%.

No tocante a diversidade arbórea por dominância, apenas duas espécies encontram-se dentro do padrão indicado pela literatura, é o caso Pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) com dominância de 14,28% e a Flamboyant (*Delonix regia*) exibindo 12,5% da vegetação do canteiro estudado.

Nessa AVP Nº 3, a Castanhola (*Terminalia catappa*) apresenta uma dominância de 44,64%, ou seja, um valor acima do aconselhado. As demais espécies desse canteiro apresentam uma dominância abaixo do indicado pelos autores referência Meneghetti (2003) e Marques Neto e Melo e Souza, (2009).

A AVP Nº 4 possui apenas duas espécies arbóreas a Mata-fome (*Pithecellobium dulce*) que denota uma dominância de 85,71%, acima do padrão

indicado, e a Castanhola (*Terminalia catappa*) apresenta 14,29 de dominância, ou seja, estar entre do valor aferido.

O terceiro bairro estudado foi o Heliópolis, nele foram analisadas quatro áreas verdes públicas, sendo dois canteiros centrais de avenidas extensas, uma praça de caráter turístico e o maior parque urbano da cidade de Garanhuns.

No Bairro Heliópolis constatou a dominância e a origem de vinte espécies arbóreas, sendo oito espécies nativas, com um total de 174 árvores, e doze espécies exóticas, compreendendo 2289 árvores (quadro 14).

O elevado número de árvores estrangeiras para esse bairro deve-se ao fato do Parque Euclides Dourado possuir em sua área uma arborização a qual é composta por 2177 eucaliptos (*Eucalyptus grandis*).

O Canteiro Central da Avenida Rui Barboza corresponde a AVP N° 5, essa é composta por 115 árvores que correspondem a sete espécies diferentes, sendo três de origem nativa e quatro de origem exótica.

Esse Canteiro possui apenas uma espécie arbórea dentro do padrão de dominância indicado, que é a Flamboyant (*Delonix regia*) com o valor de 10,43%. O Ipê (*Tabebuia impetiginosa*), árvore mais abundante no canteiro apresenta dominância elevada de 78,26%, ficando muito acima do almejado.

As outras espécies arbóreas identificadas para a AVP N°5 ficam bem abaixo do valor padrão, chegando a atingir dominância abaixo de 2% para o Pinheiro (*Araucaria columnaris*) e a Cássia (*Senna spectabilis*) e o valor mínimo de 0,87% para o Pau-brasil (*Caesalpinia echinata*).

A AVP N° 7 é o Parque Euclides Dourado, maior área verde estudada e também a que possui maior quantitativo de indivíduos arbóreos, com cinco espécies nativas e três de origem exótica. A vegetação endêmica representa apenas 0.86%, já a não endêmica é de 99,14%.

Esse parque tem destaque entre as demais áreas estudadas por possuir grande variedade de equipamentos destinados ao uso social, corresponde a um local atrativo de recreação, a prática de exercício físico e outras atividades de lazer para a população.

Essa AVP também é conhecida como o parque dos eucaliptos, pois sua arborização é constituída quase que exclusivamente pelo Eucalipto (*Eucalyptus*

grandis), espécie que representa uma dominância quase absoluta atingindo o valor de 98, 91% da arborização.

DIVERSIDADE ARBÓREA DE ÁREAS VERDES PÚBLICAS DO BAIRRO HELIÓPOLIS				
Nº	Nome das Áreas Verdes	Diversidade Arbórea		
		Nome Científico	Nome Popular / Quant.	Origem
5	Canteiro da Avenida Rui Barboza	<i>Araucaria columnaris</i>	Pinheiro / 2	Exótica
		<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau-brasil / 1	Nativa
		<i>Clitoria fairchildiana</i>	Sombreiro / 2	Nativa
		<i>Delonix regia</i>	Flamboyant / 12	Exótica
		<i>Senna spectabilis</i>	Cássia / 2	Exótica
		<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê / 90	Nativa
		<i>Terminalia catappa</i>	Castanhola / 6	Exótica
6	Praça Tavares Correia	<i>Aleurites moluccana</i>	Nogueira de iguape / 2	Exótica
		<i>Araucaria columnaris</i>	Pinheiro / 3	Exótica
		<i>Cassia grandis tabebuia</i>	Geneúna / 1	Nativa
		<i>Senna spectabilis</i>	Cássia / 2	Exótica
		<i>Delonix regia</i>	Flamboyant / 7	Exótica
		<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê / 10	Nativa
		<i>Roystonea oleracea</i>	Palmeira imperial / 1	Exótica
		<i>Prosopis juliflora</i>	Algarobeira / 1	Exótica
		<i>Terminalia catappa</i>	Castanhola / 4	Exótica
7	Parque Euclides Dourado	<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau-brasil / 2	Nativa
		<i>Caesalpinia ferrea</i>	Pau-Ferro / 1	Nativa
		<i>Eucalyptus grandis</i>	Eucaliptos / 2177	Exótica
		<i>Licania tomentosa</i>	Oiti / 1	Nativa
		<i>Mangifera indica</i>	Mangueira / 2	Nativa
		<i>Prosopis juliflora</i>	Algarobeira / 1	Exótica
		<i>Syzygium malaccense</i>	Jambo / 4	Exótica
		<i>Talisia esculenta</i>	Pitombeira / 13	Nativa
8	Canteiro da Avenida Caruaru	<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau-brasil / 11	Nativa
		<i>Ficus benjamina</i>	Fícus / 3	Exótica
		<i>jambolana</i>	Jambolão / 1	Exótica
		<i>Prosopis juliflora</i>	Algarobeira / 51	Exótica
		<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê / 40	Nativa
		<i>Terminalia catappa</i>	Castanhola / 7	Exótica
		<i>Senna spectabilis</i>	Cássia / 2	Exótica
		<i>Spondias purpurea syzygium</i>	Seriguela / 1	Exótica

Quadro 14: Diversidade Arbórea do Bairro Heliópolis. **Organização:** CHAVES, 2016.

As demais espécies arbóreas do Parque Euclides Dourado ficam abaixo de 1% de dominância, onde o Pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), a Mangueira (*Mangifera indica*), o Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) e o Oiti (*Licania tomentosa*) apresentam os valores mínimos entre 0,9% a 0,4%.

A quarta e última área verde estudada no bairro magano foi o Canteiro Central da Avenida Caruaru, AVP N° 8. É uma avenida extensa, e bem arborizada, composta por oito espécies diferentes, duas de origem nativa e seis de origem exótica, somando o total de 43,96% de arborização originária do Brasil e de 56,4% de origem estrangeira.

O contagem da AVP N° 8 resultou que nenhuma espécie estudada fica dentro do padrão de 10% a 15%. A Algarobeira (*Prosopis juliflora*) e o Ipê (*Tabebuia impetiginosa*) apresentam uma dominância acima do recomendado, sendo respectivamente de 43,96% para a primeira e de 34,48% para o segundo.

As demais espécies da Avenida Caruaru se encontram abaixo de 10% de dominância, com o mínimo de 0,86% para o Jambolão (*jambolana*) e a Seriguela (*Spondias purpúrea syzygium*).

O Quarto e último bairro no qual se analisou a diversidade arbórea foi o Santo Antônio, esse é o principal centro comercial da cidade de Garanhuns. As áreas verdes públicas estudadas nesse bairro foram um canteiro central (AVP N°9) cinco praças (AVP N° 10, AVP N° 11, AVP N° 12, AVP N° 13, AVP N° 14) e um parque urbano (AVP N° 15) (quadro 15).

As áreas verdes públicas do Bairro Santo Antônio são compostas por cinquenta e seis espécies arbóreas diferentes, dessas quarenta e sete estão presentes no Parque Ruber Van Der Linden, o qual possui resquício de vegetação originária da mata atlântica no centro da cidade de Garanhuns.

O Canteiro da Rua Severino Peixoto é a área verde pública N° 9. Esse possui seis espécies arbóreas diferentes, dessas quatro são de origem nativa, correspondendo a 46,66% da arborização e duas espécies apresentam origem exótica, equivalendo a 53,34% da arborização estudada.

Nessa AVP N° 9 três espécies estão dentro do padrão satisfatório: 13,33% para o Coqueiro (*Cocos nucifera*), a Goiabeira (*Psidium guajava*) e o Ipê (*Tabebuia impetiginosa*). As espécies estimativas acima do indicado são a Flamboyant (*Delonix regia*) com 33,33% de dominância e a Castanhola (*Terminalia catappa*) com 20%.

Diversidade Arbórea de Áreas Verdes Públicas do Bairro Santo Antônio						
Nº	Nome das Áreas Verdes	Diversidade Arbórea				
		Nome Científico	Nome Popular / Quant.	Origem		
9	Canteiro da Rua Severino Peixoto	<i>Anacardium occidentale</i>	Cajueiro / 1	Nativa		
		<i>Cocos nucifera</i>	Coqueiro / 2	Nativa		
		<i>Delonix regia</i>	Flamboyant / 5	Exótica		
		<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira / 2	Nativa		
		<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê / 2	Nativa		
		<i>Terminalia catappa</i>	Castanhola / 3	Exótica		
		10	Praça São Francisco	<i>Delonix regia</i>	Flamboyant / 1	Exótica
				<i>Ficus benjamina</i>	Ficus / 3	Exótica
				<i>Senna spectabilis</i>	Cássia / 1	Exótica
				<i>Terminalia catappa</i>	Castanhola / 5	Exótica
11	Praça Dr. Aloísio Pinto			<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau-brasil / 1	Nativa
		<i>Delonix regia</i>	Flamboyant / 2	Exótica		
		<i>Dillenia indica</i>	Árvore do dinheiro / 1	Exótica		
		<i>Eriobotrya japônica</i>	Nespereira / 1	Exótica		
		<i>Ficus benjamina</i>	Ficus / 3	Exótica		
		<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira branca / 1	Nativa		
		<i>Persea americana</i>	Abacateiro / 1	Nativa		
		<i>Roystonea oleracea</i>	Palmeira imperial / 6	Exótica		
		<i>Sapium argutum</i>	Burra leiteira / 1	Nativa		
		<i>Syzygium malaccense</i>	Jambo / 2	Exótica		
12	Praça Dom Moura	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê / 1	Nativa		
		<i>Aleurites moluccana</i>	Nogueira de iguape / 2	Exótica		
		<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau-brasil / 12	Nativa		
		<i>Caesalpinia férrea</i>	Pau-ferro / 9	Nativa		
		<i>Chorisia glaziovii</i>	Barriguda / 1	Nativa		
		<i>Delonix regia</i>	Flamboyant / 2	Exótica		
		<i>Dillenia indica</i>	Árvore do dinheiro / 1	Exótica		
		<i>Ficus insipida</i>	Figueira / 1	Nativa		
		<i>Licania tomentosa</i>	Oiti / 4	Nativa		
		<i>Roystonea oleracea</i>	Palmeira imperial / 6	Exótica		
13	Praça Monsenhor Ademar da Mota Valença	<i>Pithecellobium Dulce</i>	Mata-fome / 2	Exótica		
		<i>Prosopis juliflora</i>	Algarobeira / 1	Exótica		
		<i>Terminalia catappa</i>	Castanhola / 1	Exótica		
		<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê / 7	Nativa		
		<i>Aleurites moluccana</i>	Nogueira de iguape / 4	Exótica		
		<i>Delonix regia</i>	Flamboyant / 1	Exótica		
		<i>Licania tomentosa</i>	Oiti / 10	Nativa		
		<i>Mangifera indica</i>	Mangueira / 1	Nativa		
		<i>Roystonea oleracea</i>	Palmeira imperial / 2	Exótica		
		<i>Prosopis juliflora</i>	Algarobeira / 1	Exótica		
14	Praça Solto Filho	<i>Pinus echinata</i>	Pinheiro de folha curta / 1	Exótica		
		<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê / 1	Nativa		
		<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau-Brasil / 9	Nativa		
		<i>Licania tomentosa</i>	Oiti / 14	Nativa		
		<i>Prosopis juliflora</i>	Algarobeira / 3	Exótica		
		<i>Roystonea regia</i>	Palmeira real / 4	Exótica		
15	Parque Ruber Van Der Linden	<i>Roystonea oleracea</i>	Palmeira imperial / 9	Exótica		
		<i>Senna spectabilis</i>	Cássia / 2	Exótica		
		<i>Achras sapota</i>	Sapotizeiro / 1	Exótica		
		<i>Aleurites moluccana</i>	Nogueira de iguape / 3	Exótica		
		<i>Anacardium occidentale</i>	Cajueiro / 3	Nativa		
		<i>Annona muricata</i>	Graviola / 3	Nativa		
		<i>Annona squamosa</i>	Fruta do conde / 1	Exótica		
		<i>Araucaria columnaris</i>	Pinheiro / 2	Exótica		
		<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Jaqueira / 4	Exótica		
		<i>Astronium urundeuva</i>	Aroeira / 6	Nativa		
		<i>Azadiractha indica</i>	Nin / 1	Exótica		
		<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau-brasil / 12	Nativa		
		<i>Caesalpinia férrea</i>	Pau-ferro / 2	Nativa		
		<i>Cecropia pachystachya</i>	Árvore de preguiça / 2	Nativa		
		<i>Carica papaya</i>	Mamoeiro / 6	Nativa		
		<i>Chorisia glaziovii</i>	Barriguda / 5	Nativa		
		<i>Coffea arábica</i>	Cafeeiro / 4	Exótica		
		<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru / 1	Nativa		
		<i>Cotyledon orbiculata</i>	Bálsamo / 2	Nativa		
		<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina / 3	Exótica		
		<i>Dalbergia nigra</i>	Jacarandá da mata atlântica / 1	Nativa		
		<i>Delonix regia</i>	Flamboyant / 2	Exótica		
		<i>Eucalyptus grandis</i>	Eucalipto / 3	Exótica		
		<i>Eugenia pyriformis</i>	Uvaia / 2	Nativa		
		<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira / 7	Nativa		
		<i>Ficus adhatodifolia</i>	Gameleira / 12	Nativa		
		<i>Ficus benjamina</i>	Ficus / 12	Exótica		
		<i>Ínga edulis</i>	Íngá / 3	Nativa		
		<i>Licania tomentosa</i>	Oiti / 4	Nativa		
		<i>Malpighia emarginata</i>	Acerola / 4	Nativa		
		<i>Mangifera indica</i>	Mangueira / 7	Nativa		
		<i>Melanoxylon braúna</i>	Braúna / 1	Nativa		
		<i>Morinda citrifolia</i>	None / 1	Exótica		
		<i>Myrciaria cauliflora</i>	Jabuticabeira / 1	Nativa		
		<i>Pachira aquática</i>	Falso cacau / 1	Nativa		
		<i>Persea americana</i>	Abacateiro / 1	Nativa		
		<i>Prosopis juliflora</i>	Algarobeira / 3	Exótica		
		<i>Pseudobombax marginatum</i>	Embiratanha / 2	Nativa		
		<i>Ravenala madagascariensis</i>	Árvore do viajante / 2	Exótica		
		<i>Roystonea oleracea</i>	Palmeira imperial / 24	Exótica		
<i>Sapium scleratum</i>	Burra-leiteira / 3	Nativa				
<i>Spathodea nilótica</i>	Espátódea / 2	Exótica				
<i>Spondias tuberosa</i>	Umbuzeiro / 1	Nativa				
<i>Syzygium jambolana</i>	Jambolão / 2	Exótica				
<i>Syzygium malaccense</i>	Jambo / 3	Exótica				
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê / 9	Nativa				
<i>Talisia esculenta</i>	Pitombeira / 5	Nativa				
<i>Tapirira marchandii</i>	Pau-pombo / 6	Nativa				
<i>Terminalia catappa</i>	Castanhola / 5	Exótica				

Quadro 15: Diversidade arbórea do Bairro Santo Antônio.

Fonte: VIEIRA, 2015 e Trabalho de Campo, 2015 - 2016.

Organização: CHAVES, 2016.

A Praça São Francisco, AVP N° 10, possui uma arborização composta por quatro espécies de origem exótica, a mesma representa a menor área verde estudada.

Nessa praça, 50% da dominância arbórea é constituída por uma única espécie, a Castanhola (*Terminalia catappa*). O Ficus (*Ficus benjamina*) é a segunda espécie mais dominante, correspondendo a 30% da vegetação. As outras duas espécies situam-se no padrão recomendado, com 10% de dominância para a Flamboyant (*Delonix regia*) e a Cássia (*Senna spectabilis*).

A Praça Dr. Aloísio Pinto corresponde a AVP N° 11, sua arborização é composta por onze diferentes espécies arbóreas: cinco originária do Brasil, equivalendo a 25% da arborização e seis espécies originária de outros países correspondendo a 75%.

Essa AVP N° 11 tem três espécies arbóreas dentro do padrão arbóreo: 15% de dominância para o Ficus (*Ficus benjamina*) e de 10% para a Flamboyant (*Delonix regia*) e o Jambo (*Syzygium malaccense*). A Palmeira imperial (*Roystonea oleracea*) apresenta uma dominância de 30%, acima do parâmetro estimado. As demais espécies existentes estão abaixo da estimativa com menos de 5% de influência.

A AVP N° 12 é a Praça Dom Moura, possui em sua área de abrangência treze espécies arbóreas, das quais seis são de origem nativa correspondendo a 67,34% da arborização, e sete de origem exótica, ou seja, 32,66% da arborização.

A dominância dessa praça está no padrão para as espécies Ipê (*Tabebuia impetiginosa*) com 14,28% e a Palmeira Imperial (*Roystonea oleracea*) que apresenta 12,24%.

O Pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) e o Pau-ferro (*Caesalpinia férrea*) correspondem às espécies mais abundantes com respectivamente 24,49% e 18,37% de prevalência. As demais nove espécies arbóreas da AVP n°12 apresentam predominância abaixo do indicado, com os respectivos valores de 8,16%, 4,08% e de 2,04%.

A Praça Monsenhor Ademar da Mota Valença corresponde, AVP N° 13, a arborização é constituída por oito espécies arbóreas: três originárias do Brasil correspondendo 57,14% e cinco de origem exótica composta por 42,86%. Nenhuma das oito espécies satisfaz o valor do padrão de 10% a 15% de dominância.

O Oiti (*Licania tomentosa*) e o Nogueira de iguape (*Aleurites moluccana*) exibe valor acima do indicado, o primeiro atinge a quantia 47,62%, ou seja, é a espécie mais abundante nessa praça, já o Nogueira de iguape corresponde a 19,05% da arborização.

As outras espécies apresentam valores abaixo de 10%, não atinge o padrão de dominância sugerido, com 9,52% para a Palmeira imperial (*Roystonea oleracea*) e de 4,76% para o restante da vegetação arbórea da AVP N° 13.

A última praça estudada para o cálculo da diversidade arbórea a partir do padrão de dominância indicado foi a Praça Solto Filho, AVP N°14. A vegetação dessa área verde é estabelecida por seis espécies arbóreas, das quais duas são originárias do Brasil e quatro possui origem exótica.

Nessa praça, também, nenhuma espécie arbórea apresenta o valor padrão. 56% da arborização é de origem brasileira, uma vez que na AVP N° 14 as duas espécies nativas, o Oiti (*Licania tomentosa*) e o Pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) apresentam a maior dominância arbórea, sendo respectivamente de 34,15% e 21,95%.

As espécies exóticas equivalem a 43,9% da arborização: a Palmeira Imperial (*Roystonea oleracea*) está acima do padrão indicado com 21,95% de dominância arbórea e as outras três espécies exóticas apresentam o valor de 9,57%, 7,31% e 4,87%, predominância abaixo do valor preconizado, que é de no mínimo 10%.

O Parque Ruber Van der Linden corresponde á AVP N° 15. A última área analisada. Este é detentor da maior DA estudada, pois possui 47 espécies arbóreas diferentes, sendo essas predominantemente de origem nativas, com o total de vinte e oito espécies, somando 52,15% das árvores, as outras 19 espécies, 47,87% da arborização, são de origem exótica.

Embora esse parque apresente maior diversidade arbórea, a dominância existente é predominantemente inferior ao recomendado, pois são muitas espécies diferentes e poucos exemplares. Apenas uma espécie atinge um valor de dominância desejado para a arborização de áreas verdes, é o caso da Palmeira imperial (*Roystonea oleracea*) com 12,90%.

Com exceção do Pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), da Gameleira (*Ficus adhatodifolia*) e do Ficus (*Ficus benjamina*) que apresentam a dominância de 6,45%, as demais espécies arbóreas apresentam predominância abaixo de 5%.

Embora aja grande diversidade arbórea nesse parque, 93,60% das quarenta e sete espécies arbóreas apresentam uma dominância abaixo de 5%, dessas, 23,40% das espécies atinge o valor mínimo de 0,53%.

Por fim, o cálculo da dominância arbórea teve por finalidade calcular a diversidade arbórea, tendo como parâmetro básico que uma espécie arbórea deve compor de 10% a 15% da arborização de uma área verde pública.

O cálculo da diversidade arbórea das quinze áreas verdes públicas estudadas demonstra a dinâmica da fitogeografia urbana da cidade de Garanhuns a partir da variação da dominância das diferentes espécies identificadas.

O estudo fitogeográfico abrangeu quatro bairros, nesses foram analisadas as principais áreas verdes identificadas. O Bairro Magano apresenta a menor quantidade de espécies arbóreas estudadas; o Bairro Boa Vista, por sua vez, possui a menor quantidade de árvores estudada; o Heliópolis possui maior quantitativo de indivíduos arbóreos devido as 2201 árvores presentes no Euclides Dourado; a maior diversidade arbórea foi identificada no Bairro Santo Antônio devido as 47 espécies arbóreas diferentes encontradas no parque Ruber Van Der Linden.

A análise da diversidade arbórea permitiu averiguar que a alta dominância de determinada espécie pode provocar a quase não dominância de outras espécies por AVP que, por vez, se encontra em quantidade mínima ou como único exemplar arbóreo.

Isso reflete no “perigo de dominância de determinadas espécies podem proporcionar perda de considerável parte do patrimônio arbóreo, caso as espécies que compõe a arborização sejam susceptíveis ao ataque de pragas e doenças” (LIMA NETO; MELO e SOUZA, 2009, p. 53).

A pesquisa realizada na cidade de Garanhuns constatou que a DA independe da concentração arbórea encontrada nas áreas verdes públicas estudadas. Pois a diversidade varia de área verde para área verde, como pode ser visto no caso dos parques urbanos.

O Parque Euclides Dourado apesar de conter maior quantitativo de árvores apresenta uma DA pequena por ser arborizado quase que exclusivamente por uma única espécie. Já o parque Ruber Van Der Linden, não só contempla a paisagem urbana com resquício de mata atlântica como apresenta a maior DA das AVPs estudadas, com quarenta e seis espécies.

O calculo realizado para a obtenção da dominância da diversidade das AVPs analisadas evidencia que a maioria das espécies arbóreas apresentam-se fora do padrão de 10% a 15 %, como indicado nas literaturas consultadas. Esse fato reflete em uma DA pouco satisfatória, pois como evidenciado a vegetação fica mais susceptível a danos que podem danificar ou destruir as árvores e consequentemente seus benefícios a qualidade ambiental urbana.

Quando as áreas verdes públicas são contempladas por uma diversidade dentro dos padrões ressaltados pelos estudos realizados, mais eficiente se tornam. Pois uma vegetação diversificada e saudável favorece a permanência de frequentadores dos espaços públicos como praças e parques.

A qualidade da arborização das AVPs, também, contribui para o desenvolvimento da fauna urbana, pois serve de *habitat* para animais de pequeno e médio porte. E assim torna os espaços mais atrativos a população.

Outro fator importante observado é a falta de uma arborização nativa nas áreas verdes públicas estudadas. Os mapeamentos da origem da diversidade arbórea estudada (Figuras 10 e 11) evidenciam que a vegetação das áreas verdes analisadas na cidade de Garanhuns predominantemente é de origem exótica.

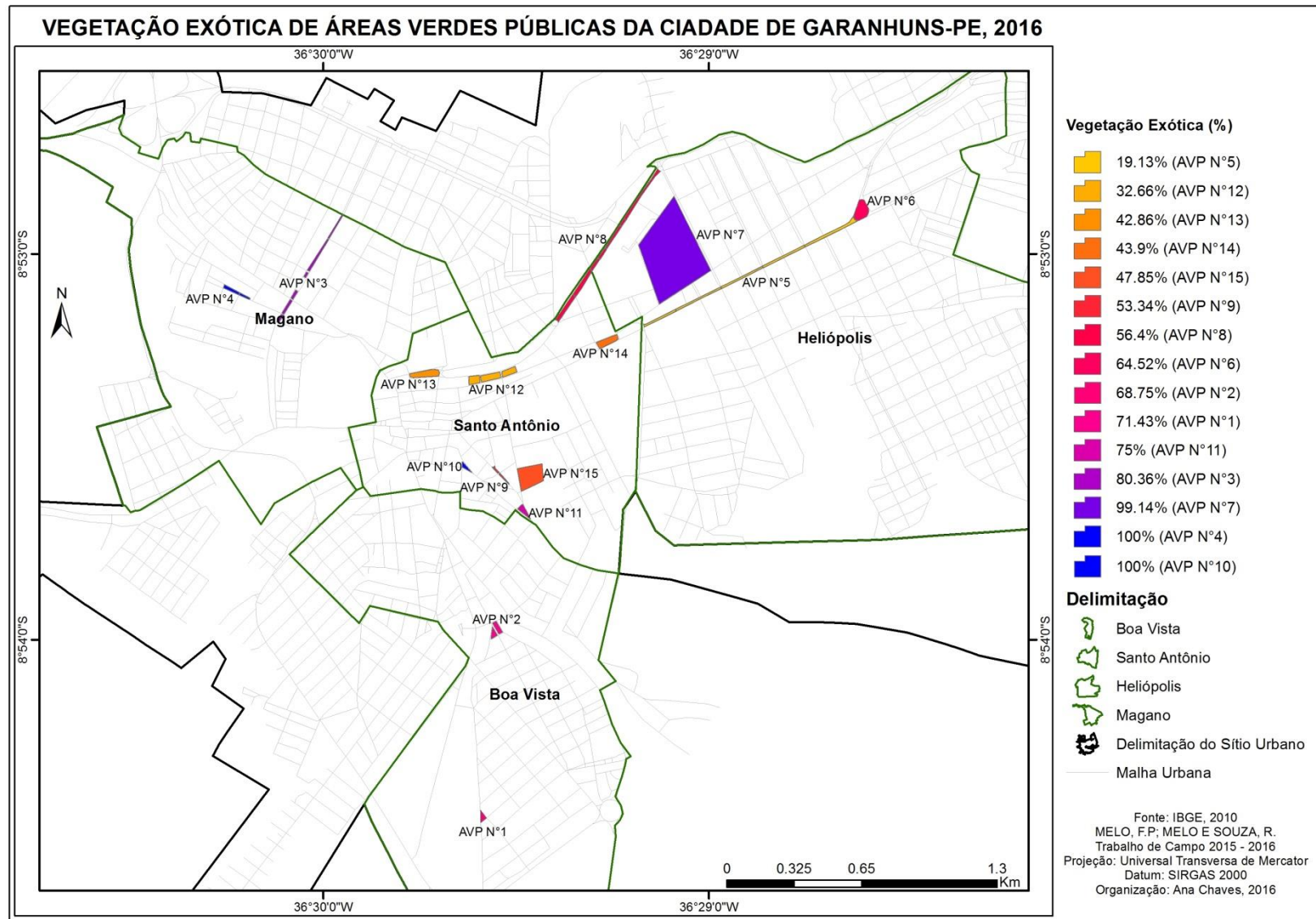


Figura 10: Mapa de Dominância da Vegetação Exótica de Áreas Verdes Públicas de Garanhuns. **Organização:** CHAVES, 2016.

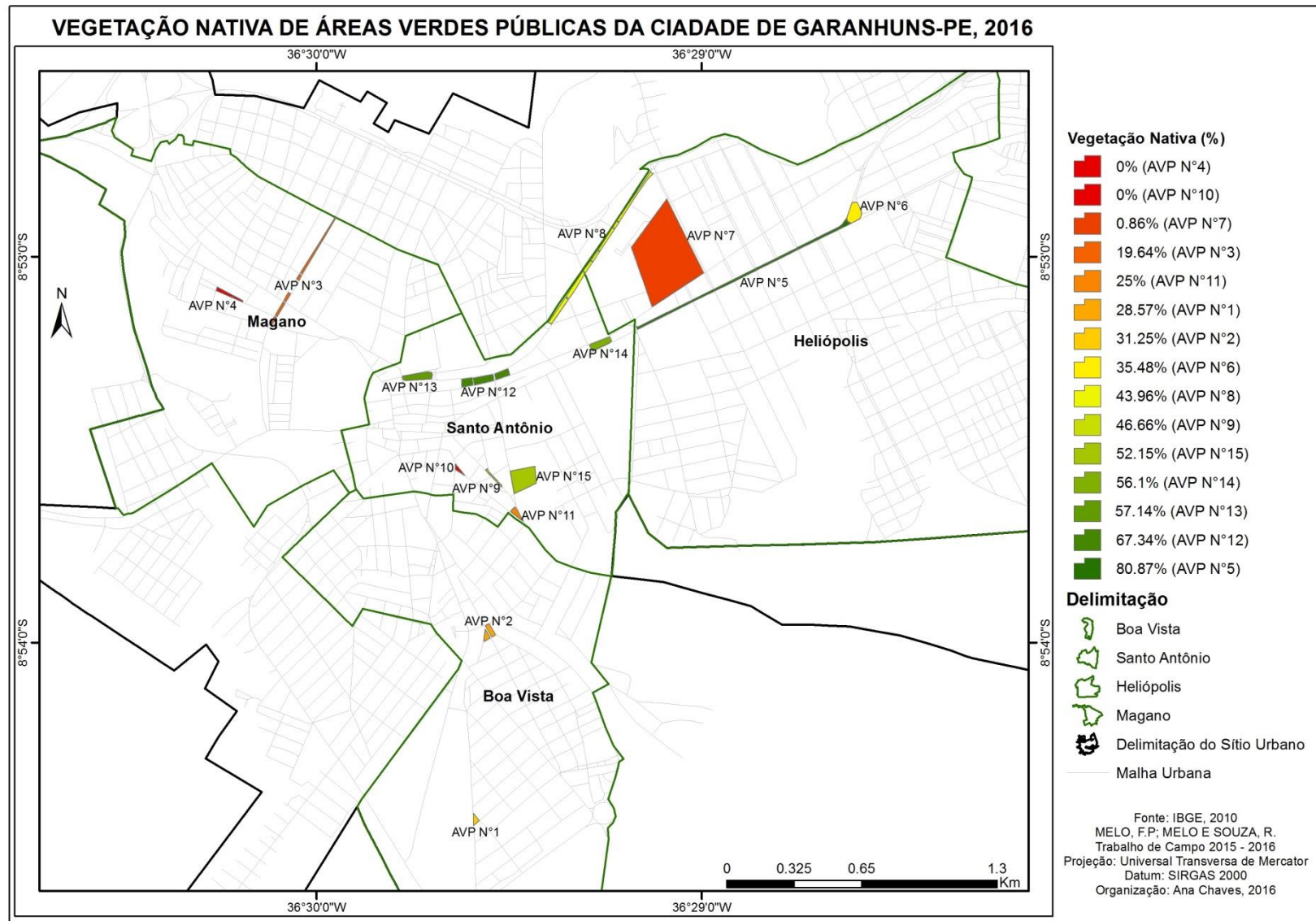


Figura 11: Mapa de Dominância da Vegetação Nativa de Áreas Verdes Públicas de Garanhuns. **Organização:** CHAVES, 2016

Os mapas evidenciam a origem da composição arbórea das áreas verdes públicas, destacando as áreas que possuem vegetação exótica e, destacando qual origem prevalece por AVPs mistas (tabela 5).

Origem da Vegetação das Áreas Verdes Públicas				
Bairro	Nº	Nome	Origens	
			Nativa (%)	Exótica (%)
Boa Vista	1	Praça Maceió	28,57%	71,43%
	2	Praça Universitária (UFRPE)	31,25%	68,75%
Magano	3	Canteiro da Avenida Santa Terezinha	19,64%	80,36%
	4	Praça Campus Sales	0%	100%
Heliópolis	5	Canteiro da Avenida Rui Barboza	80,87%	19,13%
	6	Praça Tavares Correia	35,48%	64,52%
	7	Parque Euclides Dourado	0,86%	99,14%
Heliópolis / Santo Antônio	8	Canteiro da Avenida Caruaru	43,96%	56,4%
Santo Antônio	9	Canteiro da Rua Severino Peixoto	46,66%	53,34%
	10	Praça São Francisco	0%	100%
	11	Praça Dr. Aloísio Pinto	25%	75%
	12	Praça Dom Moura	67,34%	32,66%
	13	Praça Monsenhor Ademar da Mota Valença	57,14%	42,86%
	14	Praça Solto Filho	56,1%	43,9%
	15	Parque Ruber Van Der Linden	52,15%	47,85%

Tabela 5: Origem da Vegetação das Áreas Verdes Públicas. **Fonte:** CHAVES, 2016

Duas áreas verdes possuem uma arborização 100% exótica, é o caso da Praça Campus Sales e da Praça São Francisco.

Treze das áreas verdes públicas estudadas são compostas por vegetação mista, ou seja, por espécies tanto originárias do Brasil como por árvores de origem estrangeiras.

Nos Canteiros das Avenidas Santa Terezinha, Avenida Caruaru e da Rua Severiano Peixoto, no parque Euclides Dourado e nas praças Maceió, Universitária (UFRPE), Campus Sales, Tavares Correia e Dr. Aloísio Pinto predomina a

dominância exercida por espécies exóticas, essas correspondem de 53,34% a 99,14%.

Já o Canteiro da Avenida Rui Barboza, das Praças Dom Moura, Monsenhor Ademar da Mota Valença, Solto Filho e no Parque Ruber Van Der Linden prevalece uma arborização originária do Brasil, variando de 52,15 a 80,87%.

A tabela 5 e a espacialização em mapas (4 e 5) evidenciam, mais claramente, a discussão a respeito da origem da DA por bairro. O mesmo corrobora para a afirmação de que a arborização de áreas verdes públicas da Cidade de Garanhuns não levou em consideração a escolha por espécies endêmica do Brasil.

Fechando a reflexão sobre a diversidade da composição vegetal das áreas verdes públicas se considera que uma adequada diversidade arbórea em um espaço livre composto por árvores de copas densas formando boas áreas sombreadas e disponha de equipamentos de usos sociais contribui para maior uso das áreas verdes pela população bem como contribui mais para qualidade ambiental e de vida nas cidades.

3.2.2 Padrões das Copas Arbóreas

As árvores apresentam diferentes formas de copas, as quais estão diretamente ligadas à sombra proporcionada, liberação umidade, absorção de gás carbônico e poeiras em suspensão no ar, sobretudo no ambiente urbano, colaborando para melhor qualidade ambiental das cidades principalmente quando as árvores estão em conjunto, formando as conhecidas áreas verdes urbanas.

A copa arbórea não é apenas a parte mais visível da árvore, ela compõe galhos, folhas, flores e frutos. Representa o órgão da árvore responsável pelo processo da fotossíntese, ou seja, transforma a luz do sol em fonte de energia química (NUTTO et al, 2001). Quando a copa é distribuída por todos os lados do dossel arbóreo o aproveitamento da luz pela planta é otimizado (DAWKINS 1958 *apud* SANTOS et al. 2013).

É a copa responsável por atenuar parte da fração de radiação que chega a superfície, fato esse que pode alterar o microclima de um ambiente quando composto pela presença da vegetação (VALASCO, 2007). Através dela é possível diagnosticar condições físicas das árvores e benefícios que as mesmas proporcionam ao ambiente.

A tese de Valasco (2007) compõe-se de vários trabalhos que demonstram as contribuições das copas arbóreas para o ambiente, entre eles se destaca o estudo de McPherson, Herrington e Heisler (1988) no qual foi diagnosticado que em cidades de clima frio arborizada por árvores de copas densas tinha um aumento de 21% nos gastos com aquecimento. Porém quando a arborização é constituída por espécies decíduas, as quais perdem suas folhas no outono, não se constatou gasto extra com o aquecimento. O mesmo estudo aponta que em cidades de clima quente se alcança uma redução de até 61% nos gastos com resfriamento das residências quando as cidades são arborizadas por árvores de copas densas.

Santos et al. (2013) nos coloca que entender a estrutura de uma árvore possibilita compreender sobre o comportamento ecológico da mesma em seu ambiente. Através de estudos o autor identificou que a incidência de luz está diretamente relacionada com a forma das copas arbóreas. Dados sobre classes de área de copa permite compreender parte das características comportamentais das espécies presente na arborização urbana (BOBROWSKI; BIONDI, 2012).

Na arborização urbana as copas são as partes das árvores com maior destaque. Esse fato levou Maunier e Silva (2009) a apontarem que extensa cobertura de copas representa um atributo paisagístico importante, bem como, a necessidade de se estabelecer usos públicos de áreas como parques urbanos, incentivando práticas de lazer contemplativas, atividades educativas e de informações históricas e culturais.

Diante do exposto, a presente dissertação elencou o padrão da copa arbórea (PCA) das áreas verdes públicas estudadas em Garanhuns, através das diferentes formas apresentadas na paisagem, como um indicador de qualidade ambiental urbana de caráter qualitativo.

Para tal análise, se fez uso da classificação elaborada por Dawkins (1958) e aplicada nos trabalhos realizados por Gonçalves et al. (2010), Roik (2012) e Santos (2013) como parâmetro a ser seguido, sendo as formas das copas divididas em cinco classes, apresentadas no quadro 16:

Forma Perfeita (Classe 5)
Não apresenta nenhuma irregularidade, tanto em perspectiva superior quanto lateral.
Boa Forma (Classe 4)
Existe pequena irregularidade no formato da copa.
Forma Tolerável (Classe 3)
As irregularidades são maiores, porém inferiores a 50% da copa.
Forma Pobre (Classe 2)
Contém irregularidades superiores a 50% da copa.
Forma Intolerável (Classe 1)
As irregularidades são muito grandes, podendo atingir toda a copa.




















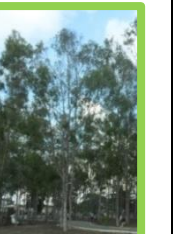



Quadro 16: Classes das Formas das Copas Arbóreas. **Fonte:** Gonçalves et al. (2010) e Roik (2012) Santos et al. (2013). **Organização:** CHAVES, 2016.





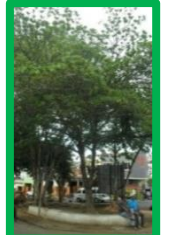














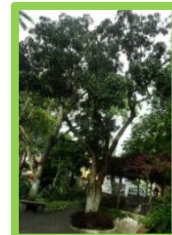
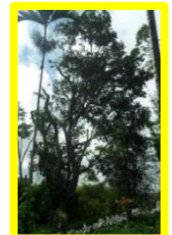
A partir da discussão teórica apresentada e visualização da classificação de Dawkins (1958), se pode auferir que as árvores com PCA de classes 5 e 4, compreendendo as formas perfeitas e boa forma apresentam suas funções vitais otimizadas, logo, proporcionam maiores benefícios ao ambiente urbano.

Árvores que apresentam os PCA correspondentes as classes 3 e 2, embora contribuam para qualidade ambiental urbana, as mesmas não são tão eficientes para interceptar parte da radiação solar ou amortecer o solo do impacto das gotas da chuva por terem copas tolerável ou pobre com irregularidades próximas ou maior que 50%.

Quando o PCA atinge a classe 1, chega-se a quase inexistência da copa, é uma forma intolerável que causa deficiência as funções vitais das árvores, e as mesmas pouco ou nada vão contribuir para qualidade ambiental das cidades.

O quadro 17 apresenta os diferentes PCAs identificados por AVP estudada na cidade de Garanhuns. O mesmo faz uma correlação visual de exemplos de árvores e cores (verde escuro, verde claro, amarelo, laranja e vermelho) indicando as classes distinguidas por área verde.

Padrões de Copas Arbóreas de Áreas Verdes Públicas de Garanhuns-PE			
Bairro	Área Verde Pública	Padrões das Copas Arbóreas (PCAs)	Classes
Bairro Boa Vista	Praça Maceió	  	5 4 3
	Praça Universitária UFRPE	 	5
Magano	Canteiro da Avenida Santa Terezinha	  	5 4
	Praça Campus Sales	  	5
Heliópolis	Canteiro da Avenida Ruí Barboza	  	5 3
	Praça Tavares Correia	  	5
	Parque Euclides Dourado	  	5 4
Heliópolis / Santo Antônio	Canteiro da Avenida Caruaru	  	5 2 1

Santo Antônio	Canteiro da Rua Severino Peixoto	  	5
	Praça São Francisco	  	5
	Praça Dr. Aloísio Pinto	  	5
	Praça Dom Moura	  	5 3
	Praça Monsenhor Ademar da Mota Valença	  	5
	Praça Solto Filho	  	5
	Parque Ruber Van Der Linden	  	5 4 3

	Classe 5 (Forma perfeita)
	Classe 4 (Boa forma)
	Classe 3 (Forma tolerável)
	Classe 2 (Forma pobre)
	Classe 1 (Forma intolerável)

Quadro 17: Padrões de Copas Arbóreas das Áreas Verdes Públicas em Garanhuns-PE. Fonte: CHAVES, 2015 - 2016.

Segundo Gonçalves et al. (2010) a metodologia de classificação de Dawkins se mostrou uma ferramenta prática e eficiente na avaliação do comportamento ecológico de espécies florestais jovens e adultos. Logo esse tipo de estudo contribui no conhecimento da dinâmica florestal e interações competitivas entre espécies.

Embora os trabalhos de Gonçalves et al. (2010) e Santos et al. (2013) não tenham sido sobre áreas verdes urbanas e sim sobre floresta, os estudos dos referidos autores, no tocante a metodologia de classificação aplicada a copa arbórea, e a presente pesquisa se diferenciam principalmente em um ponto específico, a vegetação das AVPs não é dessa ou fechada, logo com exceções do Parque Ruber Van Der Linden, que possui resquício de mata atlânticas, quase todas as árvores estudadas estão sobre a incidência direta da luz solar.

Segundo os supracitados autores a incidência da luz do sol sobre as árvores está diretamente relacionada à forma que as copas irão apresentar quando a vegetação chegar à fase adulta.

Assim, pode-se esperar que a arborização das áreas verdes públicas estudadas, seja composta por copas perfeitas e/ou boas, com PCA de classe 5 ou 4. Pois não se pode deixar de levar em consideração que nem todas as espécies, em sua fase clímax, apresentem copas densas e fechadas, como, por exemplo, o eucalipto.

Porém, foi verificada, por meio dos trabalhos de campo e registros fotográficos a existência das cinco classes de PDA nas AVPs estudadas. Evidencia-se, também, o fato de não ser por falta de sol ou por inadequado desenvolvimento fisiológico da vegetação que algumas árvores apresentam PCA 3, 2 e 1. O fato decorre da necessidade de um planejamento adequado dentro do ambiente urbano, planejar e manejar conscientemente todos os equipamentos presentes, entre estes a vegetação, seja esta de rua ou de áreas verdes.

Plantar uma árvore ou manter ou implantar uma AVP requer um planejamento em longo prazo e manejo constante do espaço, com a finalidade de adequar cada espécie ao todo o complexo que lhe cerca, como fiação elétrica, encanamento de água ou saneamento, tráfego de veículos construções e a população local.

Compreendendo desde a fase inicial das plantas com podas de formação até as podas de manutenção na fase jovem e adulta. No entanto, quando não se estuda e planeja as espécies vegetais mais adequadas para os determinados espaços da

cidade, corre-se o risco de no futuro a vegetação passe a cause danos ou prejuízo ao local em que foi plantada.

Quando isso vem a ocorrer, se a árvore não pode ser removida daquele lugar as podas deixam de ser um auxílio no manejo da arborização urbana e se torna um ato de agressão, causando deformidades irreversíveis na planta, como a retirada de galhos sadios, resultando em copas com irregularidades, que em alguns casos, chegam a atingir mais de 50% ou erradicar quase que totalmente as mesmas.

Outro agravante a se verificar no tocante as podas mal feitas ou inadequadas são os cortes errados que podem causar a morte de alguns galhos que secam por não conseguirem se regenerar e/ou facilitar a entrada e habitação de insetos e pragas prejudiciais a madeira, o que pode provocar algumas doenças que com o tempo leva a morte da árvore.

Então entende-se que, quando se trata da arborização urbana e seu PCA, reflete-se o modo como é realizado o manejo das áreas verdes públicas, principalmente no tocante as podas efetuadas. A manutenção e supressão de galhos influenciam na forma da copa e sua relação com o sombreamento no local onde se encontra a árvore.

Assim, a partir do quadro 16, PCA das AVPs da cidade de Garanhuns, se verifica que a arborização dos canteiros de avenidas são as que mais sofrem podas inadequadas. A área verde presente no centro da Avenida Caruaru, compreende três PCAs, as classes 5, 2 e 1, evidencia bem esse caso, por esse motivo, utilizou-se como exemplo no quadro 16 apenas a espécie predominante dessa AVP a algarobeira e as diferentes podas efetuadas na mesma.

A Avenida Caruaru e a Avenida Ruí Barboza estão entre as de maior trânsito na cidade de Garanhuns, logo nas mesmas não deve ter árvores de copas extensa que ultrapassem os limites dos canteiros centrais das mesmas devido ao tráfego de veículos grandes como caminhões e carretas. No entanto, as espécies encontradas são aquelas que necessitam de grandes áreas com solo permeável para seu desenvolvimento, como por exemplo: algarobeira, flamboyant e castanhola.

Estudos de Chaves, Silva e Santos (2013) e Chaves, Silva e Amador (2013), sobre a Avenida Ruí Barboza diagnosticou que a arborização se apresenta esteticamente bela, no entanto algumas espécies são inadequadas a essa área limitada inserida entre vias de tráfego. Fazendo-se necessário repensar partes da

arborização estudada, pois as árvores predominantes são exóticas e necessitam serem substituídas por espécies nativas e recomendadas a espaços limitados.

Essa inadequação apontada pelos autores são os casos das flamboyants e castanholas. Espécies essas juntamente com o ipê roxo evidenciadas no quadro de PCA, no tocante a essa avenida, onde se verifica as classes 5 e 3, correspondendo a formas de copas perfeitas e toleráveis, ou seja, algumas árvores não contribuem com toda sua potencialidade para melhor qualidade ambiental urbana local.

O Canteiro da Avenida Santa Terezinha apresentam formas perfeitas e boas formas nos PCA compreendendo as classes 5 e 4, a mesma é cercada por ruas com pouco trânsito. A arborização dessa avenida bem como a arborização da área verde no canteiro central da Rua Severiano Pexoto a qual tem o PCA de classe 5, não demonstram podas agressivas o que possibilita a vegetação um desenvolvimento de suas funções vitais, bem como, um bom benefício do ambiente urbano de maneira mais eficaz.

As Praças e área com potencialidade de Praça são as áreas verdes que apresentam os melhores PCA. As praças localizadas em ruas menos visíveis afastadas de áreas centrais apresentam o PCA de forma perfeita (Classe 5), como é o caso da Praça Universitária UFRPE, Praça Campus Sales, Praça São Francisco e a Praça Dr. Aloísio Pinto.

A Praça Tavares Correia além de ficar bem localizada e ponto de turismo de destaque por conter o Relógio das Flores de Garanhuns, também é composta por uma arborização PCA de classe 5. A Praça Monsenhor Ademar da Mota Valença e Praça Solto Filho, são todas bem localizadas no Bairro Santo Antônio e compreendem os PCA de classe 5, forma desejada para compor as copas arbóreas das AVPs.

Entre as praças verificadas, apenas a Praça Dom Moura e Maceió além dos PCAs desejados, chega a atingir a classe 3, ou seja, forma tolerável, provocada por poda que deixa uma irregularidade de quase 50% na copa da árvore.

Nos parques se verificou que o PCA fica nas classes desejadas, a vegetação dos mesmos são bem distintas. O parque Euclides Dourado possui poucas espécies arbóreas, composta predominantemente pelo eucalipto, a qual assume em sua forma natural de copa a boa forma (classe 4).

Por sua vez o Parque Ruber Van Der Linden se destaca por conter uma vasta variedade arbórea com espécies da mata atlântica, as quais compreendem de formas perfeitas, boas formas e formas toleráveis (classes 5, 4 e 3). O PCA que não são influenciados por podas mal feitas e sim pela própria fisiologia das árvores e sua competição natural com as demais.

Assim, o quadro 16, evidencia que a vegetação das avenidas apresenta maior presença de PCA de classe indesejadas para qualidade ambiental urbana. As praças e parques são as áreas verdes que possuem os PCA esperados para o ambiente citadino, pois como essas quase não apresentam deformações em suas copas desenvolvem melhor suas funções vitais e ambientais.

3.3 Índices de Áreas Verdes Públicas de Garanhuns-PE: densidade arbórea e superfície sombreada

No estudo da Dinâmica ambiental de áreas verdes públicas, a presente dissertação leva em consideração os Índice de Densidade Arbórea (IDA) e o Índice de Sombreamento Arbóreo (ISA) como indicadores de caráter quantitativo que permite avaliar a qualidade ambiental da cidade de Garanhuns.

De acordo com os autores Simões et al. (2003), Lima Neto, Resende e Melo e Souza (2007), Lima Neto e Melo e Souza (2009), Oliveira (2011) e Callejas et al. (2012), Os índices aqui analisado tem as seguintes referências:

- IDA corresponde ao número de árvores existentes por 100 m² de cada área verde pública.
- ISA refere-se ao percentual da área sombreada em relação à área total de cada área verde pública, ou seja, o potencial de sombra resultante da soma da área de copa arbórea estimada por meio de projeção visual ao solo pela composição de polígonos.

Simões et al. (2003) acrescentam que o sombreamento arbóreo valer-se da premissa de que em algum momento do dia a área de copa vai se projetar sobre a área verde pública.

A partir dos resultados obtidos com a aplicação desses índices, se tem um auxílio a mais para se traçar o planejamento urbano no que se refere ao manejo da vegetação das áreas verdes públicas.

É importante um planejamento urbano que considere o manejo da arborização como parte complementar de suas políticas e ações, uma vez que, as vantagens de uma arborização urbana adequada para a qualidade ambiental e de vida da população urbana já foi evidenciada. Planejar a vegetação na cidade deve levar em consideração as características já existentes. (SIMÕES et al, 2003).

Lima Neto e Melo e Souza (2009) concordam, auferindo que os índices espaciais de densidade arbórea e sombreamento refletem como importante contribuição no estudo de planejamento urbano, qualidade ambiental e arcabouço de modificação da paisagem nas áreas verdes públicas.

Pois o IDA apresenta importante papel por possibilitar verificar a amplitude de ocupação das árvores em determinada área verde e o ISA permite, por sua vez, calcular a porcentagem da copa arbórea que vai se projetar sobre a área da praça, proporcionando melhor conforto térmico além de menor poluição visual e sonora (LIMA NETO; MELO E SOUZA, 2009).

Callejas et al. (2012) concluem que esses índices arbóreos trabalhados em conjuntamente com a diversidade da vegetação se tornam instrumentos importantes para qualificar a vegetação existente no ambiente urbano. Logo, estudar esses índices possibilita uma análise de caráter quali-quantitativo da fitogeografia urbana.

Diante do exposto, para se conseguir estimar os índices mencionados contabilizou-se a concentração dos indivíduos arbóreos de todas as áreas verdes públicas estudadas e fez-se a medição da área de cada AVP e da sombra projetada pelas copas das árvores nas mesmas.

Com exceção da Praça Maceió AVP número 1, visualmente todas as áreas verdes analisadas aparentam ser bem arborizadas, com árvores de boa estética na maioria. No entanto quando se calculou a densidade arbórea das áreas verdes públicas, foi diagnosticado que 40 por cento das AVP possuem menos de um indivíduo arbóreo por área verde (tabela 5).

ÍNDICE DE DENSIDADE ARBÓREA – IDA					
Bairro	Nº	Área Verde Pública	Nº de Árvores	Área das AVP / m²	IDA
Boa Vista	1	Praça Maceió	21	2110,909m ²	0,99
	2	Praça Universitária UFRPE	16	820,561m ²	1,95
Magano	3	Canteiro da Avenida Santa Terezinha	56	6307,167m ²	0,89
	4	Praça Campus Sales	7	1507,083m ²	0,46
Heliópolis	5	Canteiro da Avenida Ruí Barboza	115	10507,58m ²	1,09
	6	Praça Tavares Correia	31	4773,93m ²	0,65
	7	Parque Euclides Dourado	2201	92731,40m ²	2,37
Heliópolis / Santo Antônio	8	Canteiro da Avenida Caruaru	116	10608,603m ²	1,09
Santo Antônio	9	Canteiro da Rua Severino Peixoto	15	688,187m ²	2,18
	10	Praça São Francisco	10	593,703m ²	1,68
	11	Praça Dr. Aloísio Pinto	20	1239,95m ²	1,61
	12	Praça Dom Moura	49	6739,43m ²	0,73
	13	Praça Monsenhor Adelmar da Mota Valença	21	3884,42m ²	0,54
	14	Praça Solto Filho	41	3024,22m ²	1,36
	15	Parque Ruber Van Der Linden	186	10999,60m ²	1,69

Tabela 6: Índice de Densidade Arbórea. **Fonte:** CHAVES, 2016.

O IDA aponta que 60% das áreas verdes públicas apresentam a quantidade de pelo menos uma árvore a cada 100 m², valor mínimo que se espera por área verde de acordo com as referências citadas. No entanto nenhuma AVP atinge a quantidade ideal de árvores, que de acordo com Lima Neto, Resende e Melo e Souza (2007) é de 7 a 10 árvores para cada 100 m².

Coloca-se aqui em questão os seguintes fatos, as AVPs de número 3, 12 e 13 embora apresentem IDA inferior ao recomendado, compreendendo aos valores de 0,89, 0,73 e 0,54, as mesmas não demandam a necessidade da implantação de mais árvores, pois os espaços das mesmas são bem distribuídos entre a vegetação presente, as trilhas de passeio e os equipamentos presentes.

As áreas verdes 1, 4 e 6 com IDA de 0,99, 0,46 e 0,65, dispõem de espaços que devem ser ocupados com mais árvores. Pois alguns equipamentos como bancas, destinadas ao uso dos frequentadores, encontram-se longe do sombreamento das árvores, impossibilitando o uso desse equipamento em momentos ensolarados.

Aponta-se que um dos fatores que dificultam e impedem a implantação de mais árvores nas áreas verdes com baixo IDA é a impermeabilidade do solo, que em grande parte é composto por calçamento.

Quanto às áreas verdes com IDA aceitável, a número 5 e 7, correspondendo ao Canteiro da Avenida Rui Barboza e ao Parque Euclides Dourado, possuem de espaços que podem ser arborizados, melhorando o IDA das mesmas. Destacando-se que o Parque Euclides Dourado e Canteiro da Rua Severino Peixoto apresentam os maiores índices encontrados que foi de 2,37 e 2,18.

Diante do índice de densidade arbórea obtido e a composição paisagística das áreas verdes, evidencia-se aqui que, não é porque uma AVP possui menos de uma árvore por 100 m², que essa vai apresentar uma arborização insuficiente para sua área de abrangência.

Não se pode deixar de levar em consideração todos os elementos que compõem as áreas verdes públicas, pois, além dos benefícios para a qualidade ambiental urbana, advindos da arborização, se faz necessária uma estrutura de trilha de passagem e equipamentos que permitam o uso das AVPs pela população.

Diretamente ligado ao IDA o resultado do ISA depende da abrangência da sombra resultante das copas das árvores. Destacando que, quando as árvores estão próximas ao ponto de suas copas se encontram, o polígono da sombra é feito no entorno das árvores juntas, pois formam uma única sombra sobre solo.

No tocante ao índice de sombreamento arbóreo, os resultados obtidos são satisfatórios. Apenas a Praça Maceió, Canteiro da Avenida Santa Terezinha e Praça Campus Sales atingiram ISA de 29,75%, 32,50 e 37,01%, valor inferior a 50%, o mínimo recomendado para área urbana cujo caráter predominante é o residencial.

A tabela 6 exibe o ISA de todas as áreas verdes estudadas. Sendo destaque as áreas verdes 2, 9 e 10 por terem ISA de 100%, ou seja, são totalmente sombreadas. Entre essas a Praça São Francisco faz parte de uma área comercial, próxima ao centro de Garanhuns, mas localizada numa rua pouco visível, conhecida como rua da madeira, que tem como comércio de produtos madeireiros e serrarias como atividade predominante no seu entorno.

ÍNSICE DE ÁREA SOMBREADA DE ÁREAS VERDES – ISA, 2016					
Bairro	Nº	Área Verde Pública	Área das AVP / m²	Área Sombreada / m²	ISA / %
Boa Vista	1	Praça Maceió	2110,909m ²	628,08m ²	29,75
	2	Praça Universitária UFRPE	820,561m ²	820,561m ²	100
Magano	3	Canteiro da Avenida Santa Terezinha	6307,167m ²	2334,53m ²	37,01
	4	Praça Campus Sales	1507,083m ²	489,78m ²	32,50
Heliópolis	5	Canteiro da Avenida Ruí Barboza	10507,58m ²	5377,65m ²	51,18
	6	Praça Tavares Correia	4773,93m ²	2140,66m ²	44,84
	7	Parque Euclides Dourado	92731,40m ²	65696,94m ²	70,85
Heliópolis / Santo Antônio	8	Canteiro da Avenida Caruaru	10608,603m ²	8959,56m ²	84,45
Santo Antônio	9	Canteiro da Rua Severino Peixoto	688,187m ²	688,187m ²	100
	10	Praça São Francisco	593,703m ²	593,703m ²	100
	11	Praça Dr. Aloísio Pinto	1239,95m ²	837,04m ²	67,61
	12	Praça Dom Moura	6739,43m ²	6131,91m ²	90,98
	13	Praça Monsenhor Ademar da Mota Valença	3884,42m ²	3131,95m ²	80,63
	14	Praça Solto Filho	3024,22m ²	2062,26m ²	68,19
	15	Parque Ruber Van Der Linden	10999,60m ²	8454,48m ²	76,86

Tabela 7: Índice de Sombreamento Arbóreo. **Fonte:** CHAVES, 2016.

No geral 40% das áreas verdes públicas são localizadas em área onde predomina o caráter de ocupação residencial e 60% localizam-se em área urbana onde predomina a atividade comercial.

O ISA das AVPs localizadas em área comercial são satisfatórios, ficando acima do mínimo de 30%, como recomendado pela literatura. Entre estas estão às áreas de número 5, 7, 8, 10, 12, 13, 14 e 15 com ISA superior a 50%. Somente a Praça Tavares Correia, nº 6, apresenta ISA de 44,84%, ou seja, um pouco acima do indicado para local de comércio.

Quanto ao ISA das AVPs das ruas de caráter residencial, que são as de número 1, 2, 3, 4, 9 e 11, com exceção das citadas acima com ISA inferior ao aconselhado, as demais correspondem a índices satisfatórios de 67,61% e 100%.

Diante dos índices evidenciados nas tabelas 5 e 6, as AVPs estudadas na cidade de Garanhuns apresentam-se bem arborizadas em sua maioria, principalmente, quando comparado com os resultados obtidos em outras pesquisas,

como os estudos de Simões et al. (2003), Lima Neto, Resende e Melo e Souza (2007), Lima Neto e Melo e Souza (2009), Oliveira (2011) e Callejas et al. (2012).

Embora os trabalhos de Simões et al. e Callejas não sejam, especificamente, sobre áreas verdes públicas como os estudos de Lima Neto, Resende e Melo e Souza (2007), Lima Neto e Melo e Souza (2009) e Oliveira (2011), os resultados de ambos os autores sobre os índices espaciais das áreas estudadas por eles foram na maioria inferior do mínimo almejado.

Os Trabalhos de Lima Neto, Resende e Melo e Souza (2007) e Lima Neto e Melo e Souza (2009) na capital Aracaju - SE, com a aplicação dos índices espaciais possibilitaram diagnosticar quantitativamente as áreas verdes públicas nas Zonas Norte, Sul e Centro de Aracaju denotando a qualidade dos espaços públicos relacionados aos valores gerados pelos índices.

Por sua vez, Oliveira (2011), constatou a contribuição dos índices para qualidade ambiental do espaço de duas praças no município de Cuiabá-MT. A autora diagnosticou que a qualidade das praças aumenta em relação à área sombreada, uma vez que, a mesma protege os usuários dos efeitos indesejados do clima por reduzir à exposição direta a radiação solar.

Os índices da capital Aracajú são bastante negativos quanto à densidade arbórea das áreas verdes, atingindo IDA negativo de 0,21 árvore por 100 m² nas zonas norte e sul e de 0,30 no bairro centro de Aracaju. Quanto ao ISA predominam resultados acima de 30% e 50% na maioria das áreas verdes, ou seja, sombreamento arbóreo aceitável.

Já a pesquisa de Oliveira (op cit) denotou IDA abaixo do desejado de 0,74 e um desejável de 1,26. Quanto aos ISA, ambos são aceitáveis com resultados de 67,71% e 44,14%. Nessa relação à praça com menor densidade arbórea apresenta maior sombreamento arbóreo, isso se deve, segundo a autora, ao fato de que a quantidade de espécies não proporciona um bom sombreamento.

Os índices obtidos para as áreas verdes estudadas compartilham da contradição encontrada na tese de Oliveira (2011), pois nem toda AVP que contém um número menor de árvore vai apresentar um sombreamento arbóreo inferior.

Por vezes, ocorre o contrário, quanto menor a quantidade de árvore resulta-se em maior sombra, quando parte-se do princípio que a copa da espécie é extensa,

favorece o sombreamento, enquanto espécies de copas pequenas sombreiam menor área.

A tabela 7 representa o cálculo dos índices de densidade arbórea e de sombreamento arbóreo calculado por bairro. Para tal, somou-se a quantidade de área verde por bairro e obtiveram-se resultados mais gerais, pois, áreas verdes que possui poucas árvores ou é pouco sombreada, quando somada à área verde bem arborizada e sombreada, por fazerem parte do mesmo bairro, o IDA e ISA será o resultado conjunto, ou seja, acontecerá um melhoramento nos índices negativos e diminuição no valor dos índices mais elevados.

ÍNDICES DAS ÁREAS VERDES PÚBLICAS DE GARANHUNS POR BAIRRO		
Bairros	IDA (Árvore / m²)	ISA (Sombreamento / %)
Boa Vista	1,26	49,24
Magano	0,81	36,14
Heliópolis	2,08	69,27
Santo Antônio	1,26	80,60

Tabela 8: Índice das Áreas Verdes Públicas por Bairro. **Fonte:** CHAVES, 2016.

Os mapas abaixo expõem a representatividade dos índices presentes na tabela 7. Para tal, leva-se em consideração a variação visual cor com o auxílio da legenda na identificação do IDA e ISA dos quatros bairros estudados (figuras 12 e 13).

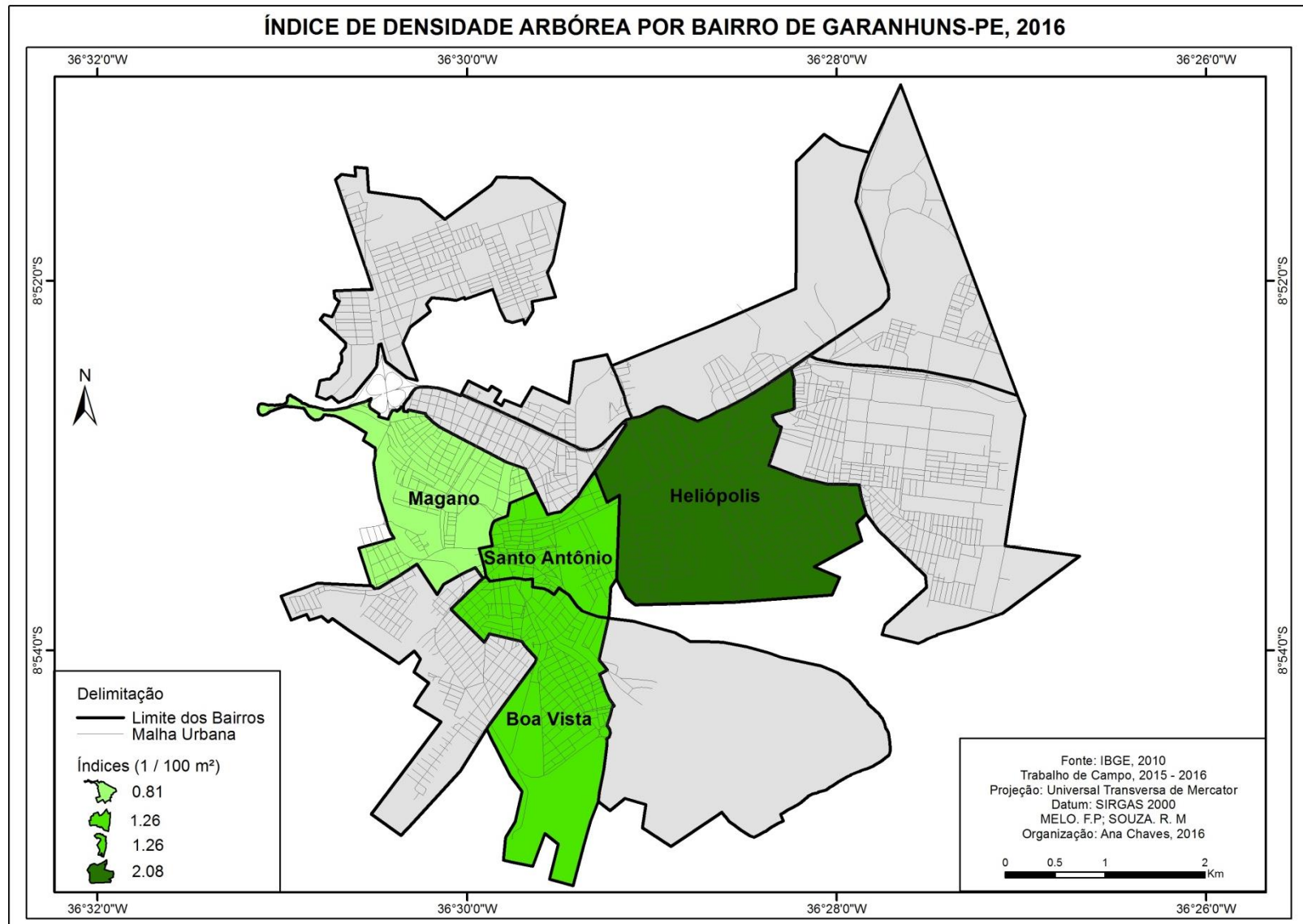


Figura 12: Mapa de Densidade Arbórea. **Organização:** CHAVES, 2016.

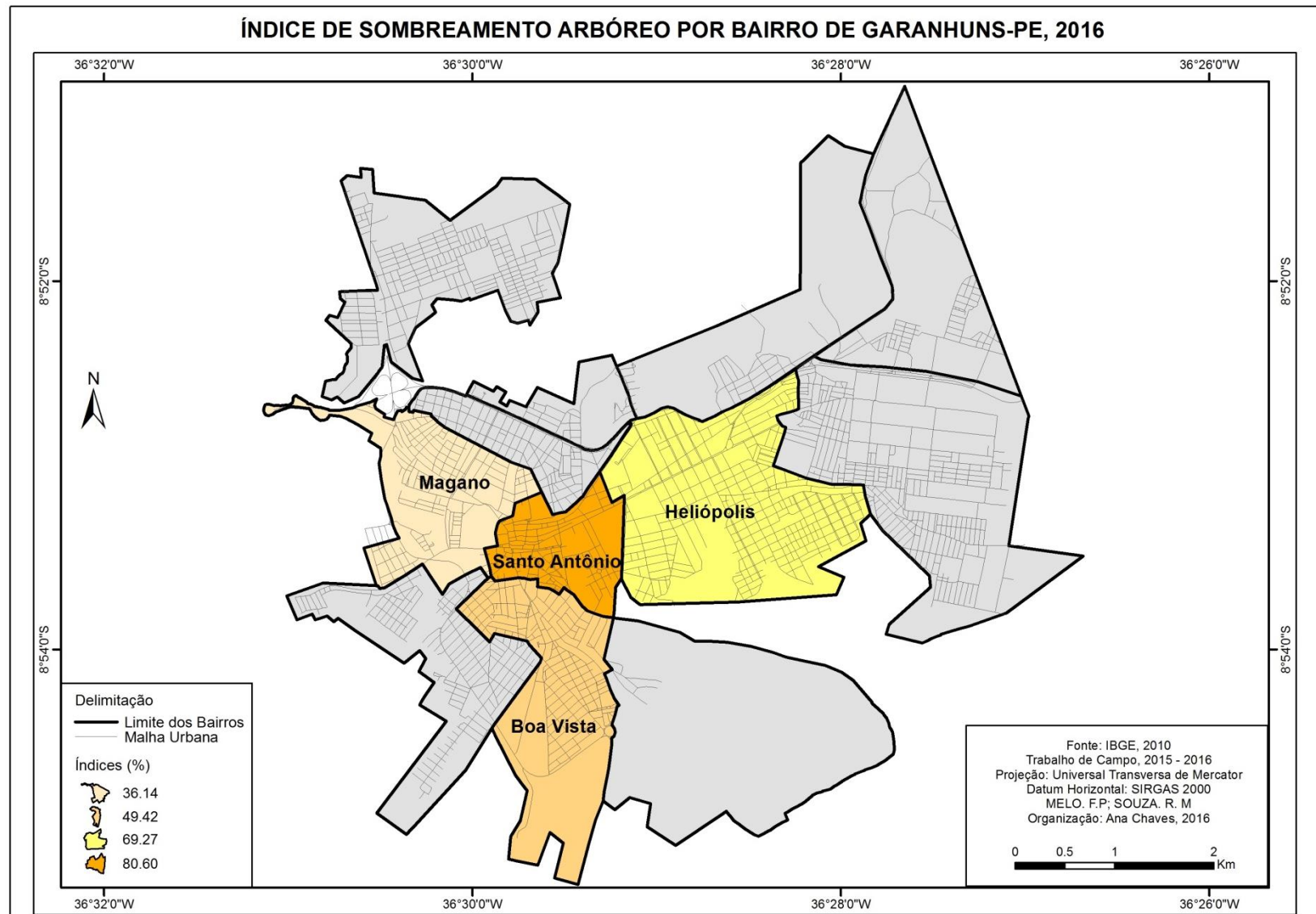


Figura 13: Mapa de Sombreamento Arbóreo. **Organização:** CHAVES, 2016.

Dos quatro bairros estudados, o bairro Magano exibe seus índices abaixo do indicado e o bairros Boa vista apresenta ISA um pouco abaixo do recomendado para local onde predomina residências. Os bairros Heliópolis e Santo Antônio expõem índices considerados bons, tanto para o IDA como para o ISA.

Observa-se, também que, quando se fez os índices individualmente por AVP, a constatação de um IDA nem sempre reflete em um ISA abaixo do recomendado, como pode-se ser evidenciado na presente discussão. Mas vale deixar evidente que quando os índices são calculados para se obter a média por bairro os resultados das áreas verdes são homogeneizados.

Os índices aqui analisados são indicadores satisfatórios na constatação da concentração dos indivíduos arbóreos e do sombreamento das áreas verdes públicas. Pois esses são fatores que contribuem para a qualidade ambiental de áreas verdes as deixando mais atrativas a população, que dispõe de um espaço de temperatura agradável para passar o tempo ou realizar algum lazer.

3.4 Variação Termal de Áreas Verdes Públicas

A variação térmica na cidade é algo perceptível nos diferentes espaços urbanos. Se uma pessoa caminha numa avenida arborizada, em uma manhã ensolarada, e na quadra seguinte segue por uma calçada desarborizada, percebe como ocorre a variação da temperatura em seu corpo.

Parques, praças, canteiros centrais e calçadas arborizadas, áreas verdes como um todo representam indicadores que permitem sentir diretamente como a temperatura varia na malha urbana de uma cidade, a depender do tipo de elementos que caracterizam os diferentes espaços urbanos.

Para Coelho (2013) as técnicas do sensoriamento remoto, infravermelho termal, se apresentam como uma possibilidade para investigar o clima urbano, pois permite detectar as características térmicas dos diferentes elementos que compõem a superfície urbana.

A complexidade que a paisagem urbana ou rural apresenta é explicada pelos diferentes tipos de usos e formas dos elementos naturais e antrópicos, configurados no espaço e territórios, que interagem de diferentes maneiras modificando os elementos do clima por meio da relação existente entre o balanço de energia e a composição dos elementos naturais (SANT'ANNA NETO, 2013).

As cidades atuam como fatores modificadores do clima regional, criando condições específicas na atmosfera, que é definido como clima urbano. Os principais elementos responsáveis pela especificidade do clima nas cidades são: as construções, os tipos de matérias utilizados nas construções, os traçados das ruas, a circulação de veículos, as indústrias e as atividades humanas (AMORIM, 2013).

A temperatura nas cidades associada falta de circulação de ar reflete na formação de ilhas de calor, esse fato denuncia a ausência de vegetação e maior adensamento estabelecidos por grandes edifícios.

As ilhas de calor estão associadas a coberturas e usos da terra constituída nas áreas densamente urbanizadas e industrializadas, já o efeito oásis é decorrente do frescor de áreas verdes ou corpos d'água (COELHO, 2013). As temperaturas mais amenas registradas nas cidades correspondem as áreas de vegetação densa (SOUZA; FERREIRA, 2012).

A ilha de calor causa mal-estar a população, diminuído a qualidade ambiental local, bem como, a qualidade de vida das pessoas que habitam ou trabalham nesse ambiente quente com pouca ventilação.

Como apontado por autores, a arborização urbana e áreas verdes são essenciais para um ambiente citadino equilibrado para o desenvolvimento de atividades urbanas diversas, a presença vegetal além de absorver parte da poluição emitida pelos meios de transportes e indústrias, é um atenuante na diminuição das altas temperatura e de ruídos que causam estresse e/ou mal-estar.

A formação de ilha de calor nas áreas centrais do sítio urbano de Garanhuns é acentuada. As máximas temperaturas encontram-se nessas áreas centrais e diminuem à medida que se afasta do centro em direção ao limite do sítio urbano.

O trabalho realizado por França, Chaves e Pinto (2016) aponta que as menores temperaturas encontradas sobre o sítio urbano de Garanhuns localizam-se no entorno das nascentes urbanas, pois essas ainda possui algum tipo de vegetação de proteção.

O estudo de Melo (2016) evidencia que a formação de ilha de calor no sítio urbano da cidade de Garanhuns se desenvolve, movimente e intensifica com o passar dos anos a medida que o adensamento urbano aumenta. Essas ocorrem principalmente nas proximidades do principal centro comercial o bairro Santo Antônio.

A pesquisa do referido autor constatou que o comportamento térmico ocorrido em 2001 e 2010 segue a mesma tendência: “a intensificação dos processos de antropização das áreas e o aumento das médias termais” (MELO, 2016, p. 189). Em 2001 Melo diagnosticou a formação de duas ilhas de calor e em 2010 foi constatado a fundição das duas ilhas em uma única.

Assim, dentre as pretensões requeridas pela presente dissertação foi fazer o mapeamento da temperatura da superfície (TS) do sítio urbano de Garanhuns em um espaço temporal correspondendo a 1991, 2001 e 2010, com a intenção de verificar a variação termal das áreas verdes públicas para os respectivos anos.

Para a realização do mapeamento pretendido foi necessário buscar suporte no sensoriamento remoto (RS) com subsídio em software como *Idrise* e *ArcGgis*. E como matéria disponível se utilizou imagens do satélite Landsat 5 TM, especificamente a banda termal disponível gratuitamente pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), para obter as informações necessárias para a presente análise.

Mas se coloca em destaque que, por ser uma banda, cujo o pixel corresponde a 120 m por 120 m, não é possível riqueza em detalhe, e se tratando de mapeamento de áreas pequenas, as quais por vezes cabem em um único pixel, as respostas foram adquiridas pela resposta “em mancha” pela cor diferencial das diferentes temperaturas a partir da classificação aplicada.

A partir dos parâmetros selecionados e por ser o satélite Landsat 5 a permitir obter imagens de diferentes décadas gratuitamente, a escala temporal só compreende até o ano de 2010, pois as imagens correspondendo ao ano de 2011 comprometem os resultados esperado por conterem muitas nuvens sobre a área de estudo.

Não se obteve imagens mais recentes, porque os parâmetros e especificidades do Landsat 8 TM⁺, lançado após falha no satélite da mesma linha numero 7, como apresenta pixel diferente, de menor resolução, algo positivo, porém exige um processos diferenciados para extrair a temperatura da superfície. E para o texto aqui construído, optou-se em seguir o mesmo processo em todas as bandas trabalhadas.

Outro fator a se destacar é que existe grande dificuldade em conseguir imagens de décadas diferentes com mesma data ou mês, devido a esse fato, foi

elencado como padrão, na escolha da temporalidade, imagens correspondentes a uma mesma estação, no caso a primavera por dispor de dados com pouca nuvem correspondendo aos anos pretendidos.

Diante de tais (im)possibilidades as bandas termais selecionadas compreendem o início da primavera em setembro, o mês de outubro e o final da primavera em dezembro. Essa diferença entre os meses resulta em respostas diferenciadas por temporalidade e exige uma classificação condizente a cada resposta apresentada por mapa.

Ao se trabalhar com um raster termal, primeiramente é necessário converter os níveis de cinza da imagem em temperatura K^0 e posteriormente em $^{\circ}C$, o software faz essa conversão de forma automática. Após esse processo, no software *ArcGis* finaliza os processos de classificação da imagem e o layout final do mapa.

Essa gama de possibilidades do geoprocessamento e sensoriamento remoto possibilitou a confecção de mapas sobre a variação termal do sítio urbano de Garanhuns nos anos de 1991, 2001 e 2010 (figuras 14, 15 e 16).

Para representar a temperatura das áreas verdes públicas, foi necessário construir um quadro representativo com as classes e temperaturas do sítio urbano de Garanhuns e a partir dele elaborar uma tabela com a temperatura das áreas verdes públicas estudadas (tabela 8), para assim melhorar a visualização dos dados.

O início do mês de dezembro representa final da primavera, as temperaturas são elevadas, é um mês sem chuva e a falta de umidade contribui para as altas temperaturas. No mapa de temperatura da superfície do sítio urbano de Garanhuns no ano de 1991 se deu com um raster de 14 de dezembro, esse fato explica as altas temperaturas que variam de $17^{\circ}C$ a $36^{\circ}C$, como visualizado no mapa (figura 14).

As temperaturas oscilam com uma variação de $20^{\circ}C$ onde a mínima é $17^{\circ}C$ nas extremidades do sítio urbano até a máxima de $36^{\circ}C$ espalhadas de forma quase homogeneia nas áreas mais centrais dos bairros (quadro 18). Os bairros Santo Antônio e Heliópolis não possuem a temperatura máxima. Já os bairros Boa Vista e Maganos apresentam em algumas partes as temperaturas máximas.

A TS referente ao ano de 1991 foi as mais elevadas. Em contrapartida a temperatura da superfície de 2001, cujo raster corresponde a data de 22 de outubro correspondem as mais baixas temperaturas da análise. A temperatura desse raster varia de $16^{\circ}C$ a $27^{\circ}C$, com uma variação de $12^{\circ}C$ (figura 14 e quadro 18).

No mapa representativo de outubro de 2001, é perceptível que nos bairros centrais a concentração das maiores temperaturas. Isso se deve a formação de ilhas de calor na malha urbana de Garanhuns.

Pois à medida que a urbanização é acentuada, menos solo permeável é visível e mais adensamento urbano é erguido, fatores que dificulta a circulação do ar provocando o aumento da temperatura e a impossibilidade de circulação de ventos.

E como as AVPs são menores que o pixel da banda estudada, as mesma, nem sempre vão conseguir representa pontos frios oásis no ambiente urbano. Assim só é possível pegar a temperatura de áreas extensas (120 m²) e temperaturas amenas são homogeneizadas com as temperaturas altas mais incidentes.

Por fim, se fez a análise termal do raster correspondente ao dia 29 de setembro de 2010 (figura 16). Corresponde ao início da primavera, no qual se espera temperaturas mais amenas. No entanto a TS fica entre 18°C a 30°C, com a variabilidade de 13°C (quadro 18). Apresenta TS maior que a encontrada para o ano de 2001 e menor que a encontrada no ano de 1991.

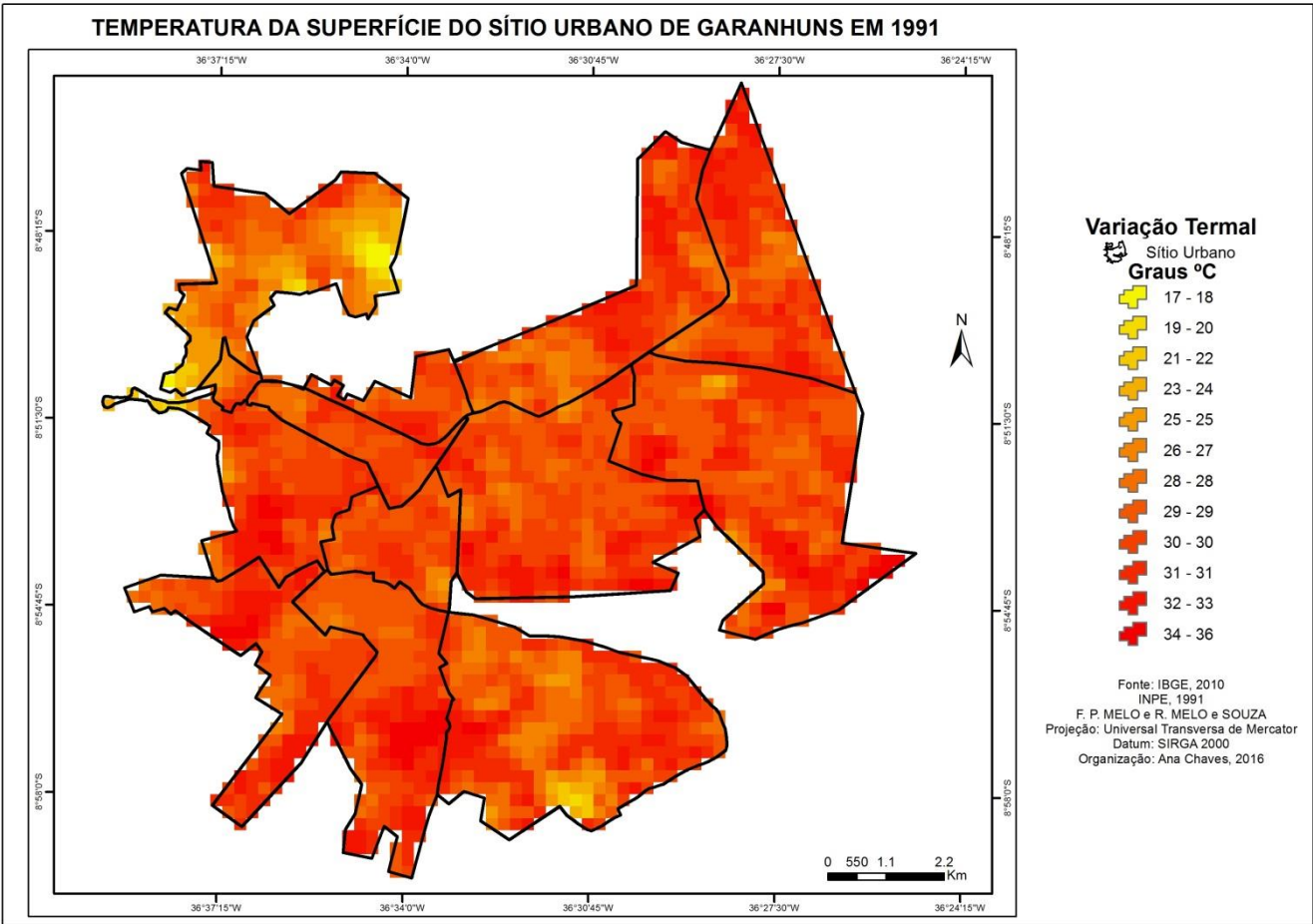


Figura 14: Temperatura da Superfície do sítio Urbano de Garanhuns em 1991.
Organização: CHAVES, 2016.

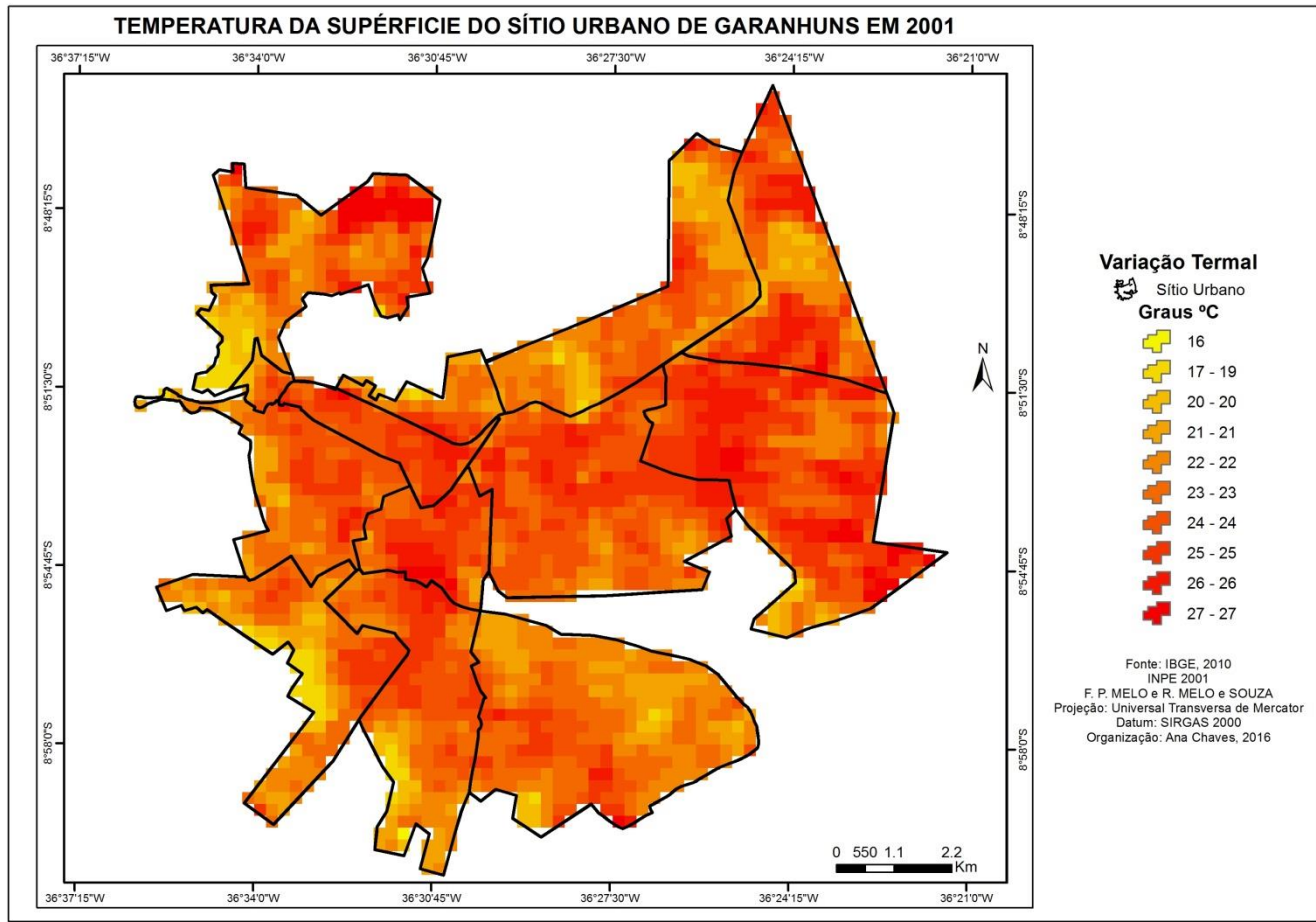


Figura 15: Temperatura da Superfície do Sítio Urbano de Garanhuns em 2001.
Organização: CHAVES, 2016.

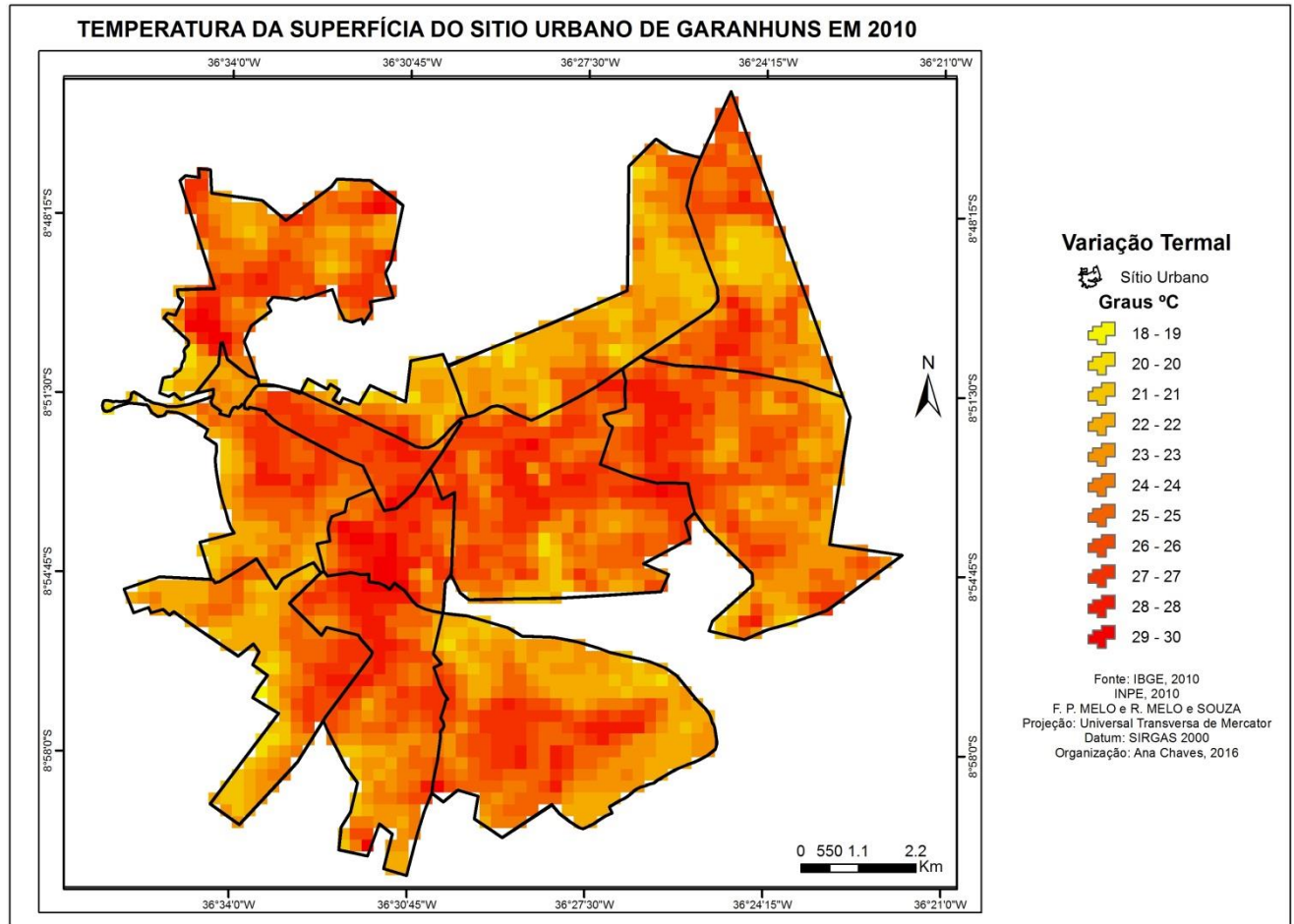



































Figura 16: Temperatura da Superfície do Sítio Urbano de Garanhuns em 2010.
Organização: CHAVES, 2016

Para melhor dialogar os resultados atingidos procurou-se ver por meio dos dados históricos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) informações sobre temperatura e pluviosidade na estação de Garanhuns (OMM: 82893) para os meses correspondentes a cada raster. Mas por motivo desconhecido, talvez falha no sistema da estação ou de equipamento, não foram encontrados dados referentes ao ano de 1991.

Só foi possível obter dados referentes aos anos de 2001 e 2010, mesmo assim, esses não são completos. O quadro 18 possibilita melhor visualização da variação termal dos anos de 1991, 2001 e 2010, ocorrida no sítio urbano de Garanhuns e resultante de especificidades de cada tempo estudado para dialogar com os dados do INMET:

VARIAÇÃO TERMAL DO SÍTIO URBANO DE GARANHINS		
1991 – 12 Classes	2001 – 10 Classes	2010 – 11 Classes
Graus °C  17 - 18  19 - 20  21 - 22  23 - 24  25 - 25  26 - 27  28 - 28  29 - 29  30 - 30  31 - 31  32 - 33  34 - 36	Graus °C  16  17 - 19  20 - 20  21 - 21  22 - 22  23 - 23  24 - 24  25 - 25  26 - 26  27 - 27	Graus °C  18 - 19  20 - 20  21 - 21  22 - 22  23 - 23  24 - 24  25 - 25  26 - 26  27 - 27  28 - 28  29 - 30

Quadro 18: Variação Termal Espaço-temporal do Sítio Urbano de Garanhuns-PE.

Fonte: CHAVES, 2016.

No ano de 2001, segundo os dados do INMET, o mês de outubro apresentou uma precipitação total de 123 mm e temperatura média máxima de 26,99°C e mínima de 17,61°C. Informações condizentes com a TS obtidas no raster analisado. E mesmo banda termal do Landsat 5 TM, corresponde a apenas o dia 29 do referido mês, os dados são bem próximos aos dos fornecidos pelo INMET.

Já nas informações acerca do mês de setembro de 2010 só se encontrou a precipitação total de 123, 6 mm e a temperatura média máxima 23,68. Isso aponta para um TS de 29 de setembro deste ano bem acima da média mensal.

Quanto à precipitação total, ambas se encontram acima da média, pois a partir do mês de setembro as chuvas são quase ausentes, o que fez refletir em temperaturas mais amenas para o mês de outubro de 2001, possibilitando que esse apresente a menor TS encontrada.

A partir da variação termal verificada no sítio urbano da cidade de Garanhuns se construiu uma tabela na qual é especificado a TS de cada área verde pública para os três anos estudados (Tabela 8):














































VARIAÇÃO TERMAL DE ÁREAS VERDES PÚBLICAS						
Área verde	1991		2001		2010	
	Cor	Temperatura	Cor	Temperatura	Cor	Temperatura
Praça Maceió		28 °C		25 °C		28 °C
Praça Universitária UFRPE		32 °C		22 °C		25 °C
Canteiro da Avenida Santa Terezinha		29 °C		24 °C		26 °C
Praça Campus Sales		30 °C		25 °C		28 °C
Canteiro da Avenida Ruí Barboza		30 °C		24 °C		26 °C
Praça Tavares Correia		31 °C		25 °C		25 °C
Parque Euclides Dourado		30 °C		24 °C		25 °C
Canteiro da Avenida Caruaru		30 °C		23 °C		26 °C
Canteiro da Rua Severino Peixoto		31 °C		26 °C		29 °C
Praça São Francisco		30 °C		26 °C		28 °C
Praça Dr. Aloísio Pinto		30 °C		26 °C		29 °C
Praça Dom Moura		29 °C		24 °C		27 °C
Praça Monsenhor Ademar da Mota Valença		29 °C		23 °C		24 °C
Praça Solto Filho		28 °C		25 °C		28 °C
Parque Ruber Van Der Linden		30 °C		26 °C		28 °C

Tabela 9: Variação Termal das Áreas Verdes Públicas de Garanhuns-PE.
Fonte: CHAVES, 2016.

Apesar da banda termal não possibilitar a obtenção da temperatura da superfície das áreas verdes como pontos frios na malha urbana de Garanhuns, em

nenhum dos anos verificado a TS das AVPs atingiu o calor máximo identificado no sítio urbano.

Para o ano de 1991 a TS das áreas verdes variam entre 28°C e 32°C, com uma variação termal de 5°C (tabela 9). A máxima de calor constatado foi na Praça Universitária UFRPE, localizada no bairro Boa Vista. Já a TS mínima de 28°C compreende a Praça Maceió, também, no bairro Boa Vista, a Praça Solto Filho no bairro Santo Antônio e as outras AVPs do centro apresentaram de 29°C a 31°C.

VARIAÇÃO TERMAL ENTRE O SÍTIO URBANO E AS ÁREAS VERDES, 1991		
Temperatura	Sítio urbano	Áreas verdes
Mínima	17°C	28°C
Máxima	36°C	32°C
Variação termal	20°C	5°C

Tabela 10: Comparativo da Variação Termal entre o Sítio Urbano e as Áreas Verdes Públicas de 1991. **Fonte:** CHAVES, 2016.

No bairro Heliópolis verificou-se no ano de 2001 uma TS de 31°C na Praça Tavares Correia e 30°C nas demais áreas verdes. O bairro Magano por sua vez, apresenta 29° para o Canteiro da Avenida Santa Terezinha e 30°C na Praça Campus Sales.

O ano de 2001 corresponde às menores temperaturas verificadas na série histórica, mês com índice pluviométrico elevado. O calor mínimo encontrado é de 22°C na Praça Universitária UFRPE e máxima de 26°C, nas áreas verdes do bairro centro, o Parque Ruber Van Der Linden, as Praças São Francisco e Dr. Aloísio Pinto e no Canteiro da Rua Severiano Peixoto, a variação termal foi de 5°C (tabela 10):

VARIAÇÃO TERMAL ENTRE O SÍTIO URBANO E AS ÁREAS VERDES, 2001		
Temperatura	Sítio urbano	Áreas verdes
Mínima	16°C	22°C
Máxima	27°C	26°C
Variação termal	12°C	5°C

Tabela 11: Comparativo da Variação Termal entre o Sítio Urbano e as Áreas Verdes Públicas de 2001. **Fonte:** CHAVES, 2016.

As demais áreas verdes do bairro Santo Antônio exibem temperatura entre 23°C a 25°C. Os bairros Boa Vista e Magano apresentam uma TS de 24°C para as Praças Maceió e Campus Sales e 25°C no Canteiro Central da Av. Santa Terezinha.

No bairro Heliópolis, para esse ano, se verifica uma graduação na TS de 23°C no Canteiro Central da Av. Caruaru, 24°C para o Canteiro Central da Av. Rui Barboza e o Parque Euclides Dourado e 25°C na Praça Tavares Correia.

Para o ano de 2010, a variação termal é de 6°C, com uma mínima de 24°C na Praça Monsenhor Ademar da Mota Valença e máxima de 29°C no Canteiro Central da Rua Severiano Peixoto e na Praça Dr. Aloísio Pinto (tabela 11). Ambas as temperaturas, mínima e máxima, são verificadas no bairro centro, as demais áreas verdes desse bairro apresentaram 27°C ou 28°C.

VARIAÇÃO TERMAL ENTRE O SÍTIO URBANO E AS ÁREAS VERDES, 2010		
Temperatura	Sítio urbano	Áreas verdes
Mínima	18°C	24°C
Máxima	30°C	29°C
Variação termal	13°C	6°C

Tabela 12: Comparativo da Variação Termal entre o Sítio Urbano e as Áreas Verdes Públicas de 2010. **Fonte:** CHAVES, 2016.

O bairro Boa Vista apresenta 28°C na Praça Maceió, onde parte da superfície se encontra impermeável, e 25°C na Praça UFRPE, cuja superfície é de solo permeável sem grama. No bairro magano a TS das áreas verdes é de 26°C no Canteiro Central e 28°C na Praça.

As áreas verdes do bairro Heliópolis apresentam TS de 26°C nos canteiros centrais e 25°C para a Praça Tavares Correia e o Parque Euclides Dourado.

Ao colocar em análise a variação termal entre os três anos analisado, dão-se os seguintes destaques:

- ✓ A TS das áreas verdes públicas de 2001 é a menor verificada para os três anos;
- ✓ Praça Universitária UFRPE apresenta a TS máxima no ano de 1991, mínima no ano de 2001 e uma temperatura média no ano de 2010;
- ✓ A Praça Maceió e a Praça Solto Filho apresentam a mesma TS nos anos de 1991 e 2010;
- ✓ A Praça Tavares Correia apresenta a mesma TS para os anos de 2001 e 2010;

- ✓ Os parques apresentam TS de 30°C para o ano de 1991, a mesma decresce para o ano de 2001 (24°C e 26°C) e aumenta para o ano de 2010 (25°C e 28°C) com maior expressividade para o parque Ruber Van Der Liden.

Por fim, verifica-se que a análise da banda termal em uma escala espaço-temporal resulta em dado que possibilita verificar as mudanças da paisagem a partir da temperatura absorvida pelos diversos elementos que compõem a superfície terrestre. Essa varia com as mudanças ocorridas na paisagem no decorrer da história.

3.5 Adensamento Urbano e Usos Sociais das Áreas Verdes Públicas

As áreas verdes públicas das cidades se encontram nos encaixes dos arruamentos, esses estão em locais onde predomina residências ou o comércio. Cada área verde está cercada por um tipo de adensamento, esse além de ser do tipo residência ou comércio pode ser térreo, de primeiro andar ou mais.

Cada lugar possui uma especificidade e uma morfologia própria. No entanto o desejável e aconselhável é que as áreas verdes públicas sejam sempre que possível conectadas por caminhos verdes, arborização de rua ou calçadas, melhorando a qualidade ambiental das cidades, principalmente quando essas vêm sendo adensadas.

Para Oliveira e Mascaró, “a qualidade de vida dos habitantes do meio urbano se garante, também, pela existência de um sistema de espaços públicos abertos de lazer” (2007, p. 60), como as áreas verdes.

Entretanto os autores atentam ao fato da inserção e otimização desses espaços na malha urbana ser um desafio aos planejadores urbanos devido a dinâmica de produção continua da cidade, tendo como atores o Estado, o mercado e a sociedade civil embasados em suas distintas capacidades e influência voltadas a defesa de seus interesses e objetivo individuais.

Nucci (2008) nos traz em seu livro sobre o adensamento urbano que, adensar é intensificar o uso e ocupação do solo como uma proposta de planejamento, verticalizando as cidades e assim evitando a expansão destas para as periferias ou locais inadequados para construção de moradias.

A colocação de Nucci (2008) nos traz que a cidade necessita de planejamento e alternativas positivas para a construção de um ambiente com mais qualidade, a qual evite o crescimento e ocupação de locais ociosos e perigosos para a habitação. Porém adensar nem sempre vai apresentar a decisão mais acertada, uma vez que, quando esse processo não tem controle, são criadas barreiras que barram a circulação do ar no interior da cidade e contribuem para a intensificação e manutenção de ilhas de calor.

Assim, ao invés de se melhorar a qualidade ambiental das cidadãs e dos cidadãos com moradias em lugar seguro, acaba-se contribuindo para um ambiente quente, poluído, que vai de encontro ao bem-estar da população residente. Nesse contexto as áreas verdes são fatores fundamentais para melhorar o quadro ambiental da cidade, além de ser local de usos sociais múltiplos para o lazer, seja esse ativo ou passivo, das pessoas que moram nas cidades.

A presente dissertação não se aprofundou no estudo do adensamento urbano, no entanto, procura compreender o adensamento que está no entorno das áreas verdes estudadas, pois as características circunvizinhas se tornam um fator que, às vezes, influencia nos usos ou desusos desses espaços urbanos disponíveis para o lazer.

Na literatura lida, é apontado por diversos autores que a cidade é pouco atrativa para a população abastada de condições financeiras que lhe permita ter acesso a lazer particular. E cabe ao poder público proporcionar a todos esse direito de descanso ou recreação nas horas de ócio, independente da condição social. Um lazer gratuito de livre acesso.

Segundo Nucci (2008) os governantes têm introduzindo no planejamento urbano a preocupação com o lazer que tem avançando juntamente com as mudanças econômicas e sociais ao longo da segunda metade do século XIX e durante o século XX, fato verificado por causa da intensa aglomeração da população nas cidades, e as lutas sociais pelos direitos humanos.

Conforme está disposto no art. 2 e 6 do Estatuto da cidade (Lei nº 10.257/2001) o lazer como direito social. Cabe, pois, uma política urbana que ordene o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, de modo a garantir “direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte

e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 2001, p15)

Espaços para o lazer urbano não devem faltar nas cidades, os mesmos devem ser de acesso livre a todos, bem como contemplar todas as áreas urbanas, sejam essas centrais ou periféricas. Não se trata de benfeitorias urbanas e sim do direito de vida de cada indivíduo, moradia, trabalho, saúde, educação e lazer.

A cidade não pode se apresentar apenas como um ambiente de negócio, ela é, sobretudo, um ambiente de vida humana, sobre a qual se projetam valores espirituais perenes ao lado do traçado urbano, das fachadas arquitetônicas e do mobiliário urbano. Nesse contexto as áreas verdes é um dos componentes fundamentais da paisagem urbana, no cenário da ordenação urbanística com função social (ARFILLE, 2004).

Outra lei que dá destaque as áreas verdes urbanas é o código florestal (LEI, 12.651/2012), o qual o define como espaços públicos ou privados, onde predomina a vegetação, nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor e nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, com propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais (BRASIL, 2012).

Não só na legislação brasileira está posta a importância das áreas verdes urbanas como local de lazer, vários autores definem essas áreas como espaços de usos sociais. Nesse sentido Bargos (2010) entende como função social de áreas verdes, aquelas de usos públicos dotadas de serviços capazes de garantir o bem-estar psicológico, social, estético, educativo, recreativo e de lazer a população.

Pedrosa e Gaia (2013) definem a função das áreas verdes como conjunto de elementos e atividades inter-relacionadas em um espaço com a capacidade de gerar benefícios sociais e ecológicos que pode garantir a qualidade ambiental e o bem-estar de uma comunidade.

Santana e Elali (2015) citando Yurgel (1983) apontam a necessidade de se entender o lazer e a recreação como atividades essenciais ao bem-estar e ao desenvolvimento humano, compreendendo que o espaço público é o local privilegiado deste para essa atividade e cabe a política urbana elevar o seu planejamento para esse cumprimento.

Embora alguns autores gostem de distinguir lazer e recreação, na presente pesquisa não se tem esse objetivo, pois independente da definição, aqui está se analisando os usos sociais que ocorrem em áreas verdes públicas da cidade de Garanhuns.

Nesse sentido a recreação ou lazer incide na utilização do tempo que sobra do horário de trabalho ou do cumprimento das obrigações habituais para a realização de atividades prazerosas necessárias ao descanso diário e semanal em que as pessoas libertam-se dos estresses e tensões gerados pela vida (ARFILLE, 2004). Essas atividades ocorrem de forma individual ou em grupo, onde cada indivíduo entrega-se ao divertimento ou distração por meio de diferentes práticas.

O referido autor (2004) coloca que as áreas verdes, a depender de sua natureza, Típica ou Mista, desempenham maior possibilidade de usos sociais. No caso, quando a área verde de natureza mista, ela é destinada ao uso público diversificado, e pode conter a implantação de equipamentos para o desenvolvimento de várias atividades. A de natureza típica são áreas verdes onde a preservação ecológica predomina e é permitido o mínimo de interferência.

Gomes et al. (2012) nos trazem em questão a importâncias das praças e parques no contexto do espaço urbano. São áreas específicas nas cidades que remetem à conservação da natureza por pressupor o contato do homem com a natureza, como destinados a diferentes atividades de lazer, ativo ou contemplativo (passivo).

O lazer ativo em AVPs permite aos frequentadores realizarem exercícios como correr, desenvolver alguma prática esportiva, levar crianças para brincarem, andar de bicicleta, patins ou *skate*, atividades que colocam o corpo em movimento.

O lazer passivo está ligado a atividades de repouso e descanso do corpo não exigindo muito esforço em sua realização. São elas contemplação da paisagem, caminhar, sentar em um banco para ler um livro, conversar com amigos, refletir sobre a vida ou namorar.

Como mencionado inicialmente, os usos das áreas verdes públicas, por vezes, são influenciados pelo adensamento das mesmas. Além dos usos sociais para o lazer, essas áreas são palcos de outros usos sociais como o econômico, o cultural entre outros benefícios possíveis que serão descritos a seguir.

As áreas verdes públicas estudadas correspondem a quatro bairros da cidade de Garanhuns, são eles: Boa Vista, Magano, Heliópolis e Santo Antônio, cada um desse apresentara adensamentos similares e distintos no entorno das AVPs, onde pode predominar a atividade comercial ou a função residencial.

As áreas verdes localizadas nos bairros Boa Vista e Magano correspondem a uma área com potencialidade de praça, duas praças (Maceió, Campos Sales) e o Canteiro Central da Avenida Santa Terezinha, disposta sobre terrenos com declividades, com exceção da Praça Universitária UFRPE. Essas apresentam um adensamento urbano composto por:

- Predominante: residências de estrutura térrea com poucas construções de primeiro a até o terceiro andar;
- Pouco: pequenos comércios como restaurantes e mercadinhos;
- Destaque: Instituições de ensino básico no bairro Maganos e ensino superior ao lado da Praça Universitária UFRPE.

No bairro Heliópolis todas as AVPs apresentam declividade variada, sendo os canteiros centrais de duas avenidas extensas (Caruaru e Rui Barboza), a Praça Tavares Correia e o Parque Euclides Dourado. O adensamento é caracterizado como:

- Predominante: Comércio variado como, mercados, lojas de autopeças de veículos, borracharias, academia, restaurantes, bancos, lojas de material de construção, de móveis;
- Pouco: Apresenta poucas residências, sendo essas térreas ou até segundo andar;
- Destaque: Ampla presença de hotéis, elevando o adensamento com prédios de três andares, rodoviária municipal, instituição de ensino básico e superior Próximo ao Parque Euclides Dourado e dos Canteiros Centrais das Avenidas Rui Barboza e Caruaru, a Gerência Regional de Educação de Pernambuco ao lado da Praça Tavares Correia.

O bairro Santo Antônio, é o bairro centro da cidade de Garanhuns e apresenta maior concentração de áreas verdes públicas estudadas, sete no total, apesar de se caracterizar como bairro de adensamento comercial na parte central com adensamento residencial em suas áreas afastadas ou limites.

O Canteiro da Rua Severino Peixoto e a Praça Drº Aloísio Pinto são AVPs próximas. O canteiro Central está em uma rua de ladeira com fluxo automobilístico pouco denso em relação aos canteiros das avenidas e a Praça localiza-se no limite do bairro em um terreno aplainado próxima a uma área de encosta e construções recentes. As características do adensamento são:

- Predominante: Adensamento residencial, com casas de estrutura térrea e poucas construções de primeiro e segundo andar;
- Pouco: Comércio, sendo este com pouca relevância sem presença de mercadinho visto que essas áreas verdes encontram-se próximas as principais áreas comerciais da cidade;
- Destaque: Tem proximidade a uma escola municipal pública e no terreno limite com outro bairro visualiza-se a construção de prédios de até terceiro andar de estrutura simples no pé da encosta, o que leva a considerar que será ocupado por uma população de poder aquisitivo baixa em área de risco.

As Praças São Francisco, Dom Moura, Monsenhor Ademar da Mota Valença, Solto Filho e o Parque Ruber Van Der Linden são áreas verdes bem centrais ao bairro em questão bem como para a cidade, cercadas por adensamento comercial onde:

- Predominante: Adensamento de construções comerciais, áreas verdes pertencentes ao centro comercial da cidade de Garanhuns, esse varia de edifícios térreos, os predominantes, a edifícios de até terceiro andar. Possui todo tipo de comércio, desde produtos domésticos, de construção, óticas, material de informática, lanchonetes, bares, restaurantes, depósitos, pousadas, hotéis entre outros;

- Pouco: Por se tratar do principal centro comercial, poucas são as residências que permanecem nessas áreas, essas são do tipo térreo com poucas casas de primeiro andar, algumas dessas apresentam faixa arquitetônica histórica.
- Destaque: Instituições privadas de ensino fundamental em médio tradicionais da cidade ao lado das Praças Solto Filho e Monsenhor Ademar da Mota Valença, sendo que nessa última área verde localiza-se um posto da polícia civil de Pernambuco; a Previdência Social, o Centro Cultural e o Instituto de História e Geografia ao lado da Praça Dom Moura; o Parque Ruber Van Der Linden divide muro com o Sesc Garanhuns.

Como o sítio urbano da cidade de Garanhuns localiza-se sobre morros e vales profundos, não possui uma morfologia adequada para construção de edifícios altos. No entanto é perceptível observar na paisagem urbana recente que a cidade começa a se verticalizar, principalmente no entorno das universidades (Estadual e Federal).

Com exceção das Praças Universitária UFRPE e Dr. Aloísio Pinto, as demais áreas verdes estudadas encontram-se consolidadas em locais onde o adensamento horizontal nas proximidades não é possível. Entretanto, por predominar construções térreas no entorno das áreas estudadas, torna-se possível a realização do adensamento vertical, embora esse não seja algo recomendável devido à morfologia do sítio urbano de Garanhuns.

Coloca-se em questão o fato de maior adensamento, pois esse compromete as poucas áreas permeáveis presentes na cidade, o que leva a diminuição da qualidade ambiental urbana. No caso do adensamento vertical, o caso pode ser mais crítico, pois evita a circulação de ar dentro da cidade, contribui para formação de ilhas de calor, provocando desconforto na população nos dias quentes e representa um fator negativo na paisagem urbana.

Esse fato acaba evitando trocas de energias entre as áreas verdes, por ficarem restritas e muradas por altas construções, o que dificultará a circulação do vento do interior das mesmas. E não se pode deixar de fora o fato das AVPs não serem destinadas apenas para a manutenção da qualidade ambiental urbana,

também são espaços essenciais aos usos sociais múltiplos e diferentes tipos de lazer.

E o adensamento, é um fator que pode interferir nos diferentes usos sociais, pois se tratando de espaços livres urbanos, a presença de casa de varandas abertas, muros baixos podem passar a impressão de maior segurança por possibilitarem maior visibilidade ao entorno.

E entre as aspirações dessa dissertação está o diagnóstico dos diferentes usos sociais das AVPs estudadas. E um dos fatores que contribuem para maior possibilidade de usos desses espaços é a presença de equipamentos que dêem maior possibilidade de lazer, algo verificado em apenas um dos parques estudados.

Nas áreas verdes públicas analisadas, constatou-se que predomina a possibilidade de se desenvolver o lazer passivo, pois são em sua maioria do tipo praça e canteiro central.

No tocante aos canteiros centrais de Rua Severiano Peixoto e a Avenida Santa Terezinha, Caruaru e Rui Barbosa, os usos sociais deveriam se restringir a circulação de pedestre, por ser uma área verde em contato direto com a poluição advindas dos meios de transportes.

Contudo, é fácil verificar a permanência de algumas pessoas conversando, nos mesmos por algum tempo, ou até ficarem a desfrutarem da sombra proporcionada pelas árvores. Usos sociais incompatíveis com o local (figura 17):



Figura 17: Fonte: Canteiros Centrais. **Fonte:** CHAVES, 2015 – 2016

Já a respeito da acessibilidade a mesma só existe no Canteiro Central da Avenida Rui Barbosa, essa área verde mantém uma proporcionalidade regular no entorno de cinco metros de largura. Nos demais canteiros, trechos dos canteiros só tem o espaço da arborização, impossibilitando a circulação de pessoas pelo mesmo.

As praças são compostas, praticamente, por vegetação, algumas apresentam bustos referentes a algumas autoridades municipais, como equipamento de uso social só se verificou a presença de bancos e caramanchões (figura 18).

No entanto algumas praças dispõem de espaço onde poderia ser introduzido *playground* para o lazer ativo de crianças e equipamentos de exercícios físicos para os adultos, possibilitando maior diversidade de usos sociais para as mesmas.

Durante as observações de campo, constatou-se que os usos sociais realizados pelos frequentadores das praças são: circulação das pessoas, permanência e contemplação da paisagem pelos frequentadores; descanso no horário de almoço por parte das pessoas que trabalham próximo às AVPs; ponto de encontro de casais e grupos de amigos de toda faixa etária; jovens usam as vias de circulação para andar de bicicleta e crianças brincam pelas praças mesmo sem a presença de *playground*; pessoas esperando ônibus ou transportes alternativos quando as praças possuem ponto de ônibus.

Nas praças mais afastadas do centro da cidade, as mesmas são frequentadas principalmente pelos moradores do entorno. Quando a presença de instituições de ensino perto, os estudantes estão entre os principais frequentadores dessas praças nos horários que antecedem as aulas, bem como, na saída da escola.

Um fator contrário na maioria das praças é a falta de acessibilidade para cadeirantes e mães com carrinhos de bebê. Assim esses frequentadores, a depender da disposição das praças, em sua maioria em terrenos com declividade, precisam da ajuda de terceiros e ou não tem como frequentar esse espaço livre.

Entre as praças analisadas, apenas a Praça Tavares Correia possui acessibilidade. As praças Dom Moura, Monsenhor Ademar da Mota Valença e Praça Maceió por estarem em vertentes e terem como principais acessos escadas, impossibilitam seus usos a pessoas que precisam de acessibilidade.

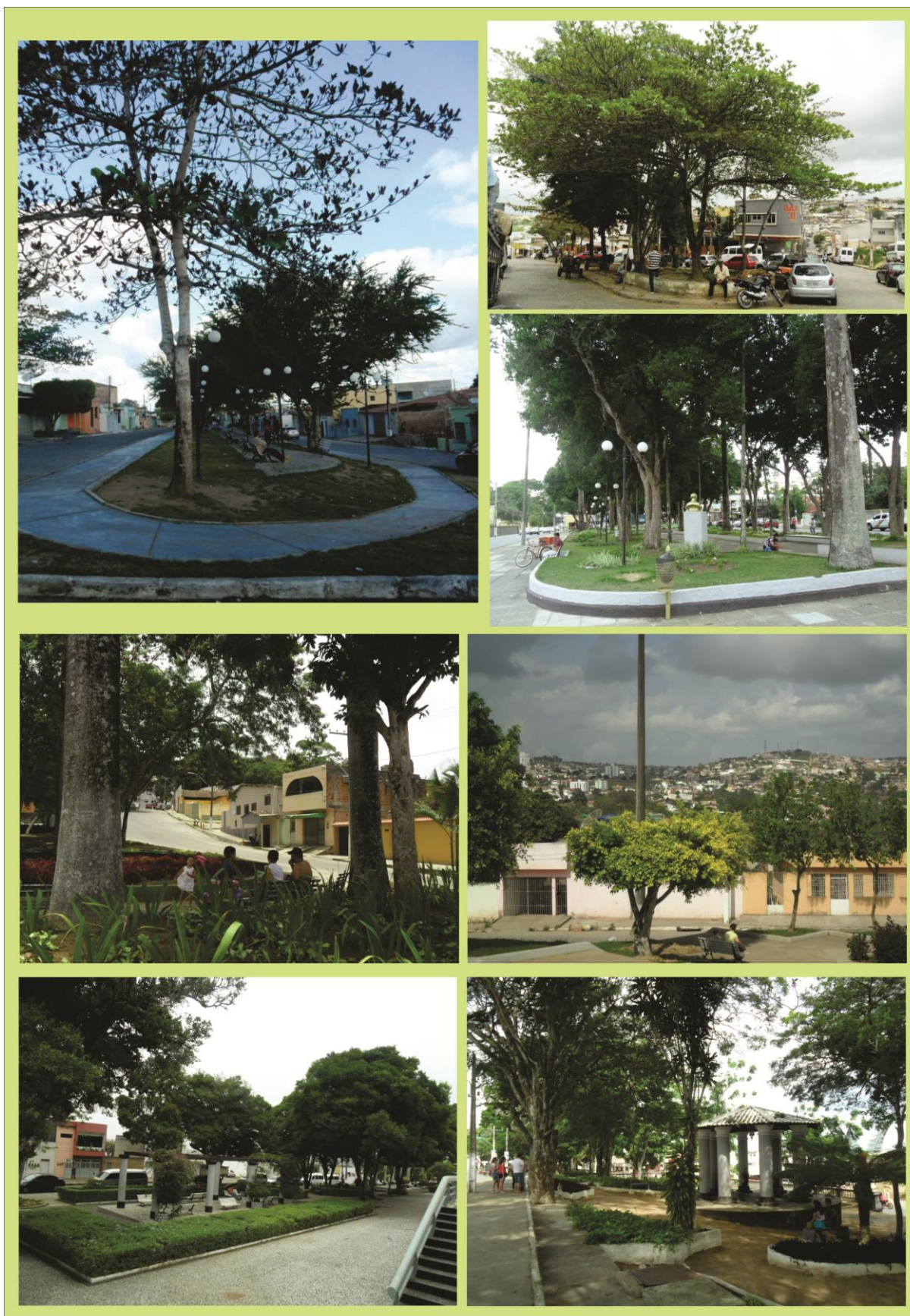


Figura 18: Funções Sociais das Praças. **Fonte:** CHAVES, 2015 - 2016.

Os dois parques, por sua vez, possibilitam o lazer ativo e passivo em conjunto para as crianças. Sendo que o Parque Ruber van Der Linden não possui equipamento destinado ao lazer ativo de adultos.

Os usos sociais verificados nesse parque foram: encontro de casais e amigos em toda faixa etária; pais com filhos em todas as idades, turistas, grupos de senhoras passeando e senhores passeando; realização de ensaios fotográficos; crianças brincam no *playground* ou pelo parque; pessoas descansando ou contemplando a paisagem no horário livre (figura 19).



Figura 19: Funções Sociais do Parque Ruber Van Der Linden. **Fonte:** CHAVES, 2015 – 2016

Por este parque ser construído sobre uma encosta, a maioria de seus acessos se dá através de escadarias ou vias de circulação inclinadas com piso de paralelepípedos, o que dificulta o acesso dessa AVP as pessoas que necessitam de acessibilidade como cadeirantes, idosos e crianças pequenas.

Aos finais de semana é verificado maior quantidade de pessoas no parque, sendo que aos domingos, acontece no mesmo uma feirinha de artesanato, por

produtos confeccionados pelos artesões locais, da cidade de Garanhuns e região. Essa atividade dar maior dinamicidade a paisagem do parque ao final de semana.

O Parque Euclides Dourado, por sua vez, dispõe de uma gama de possibilidades de lazer ativo e passivo para todas as faixas etárias. No seu interior existe a presença de vários equipamentos de usos sociais como: *playground*, quadras poliesportivas, pista de *cooper*, skate, três conjuntos equipamentos de academia para exercícios físicos e bancos espalhados pelo parque (figura 20).



Figura 20: Funções Sociais do Parque Euclides Dourado. **Fonte:** CHAVES, 2015 – 2016

Nessa área verde, todos os dias se encontram pessoas passeando, fazendo caminhada ou correndo pela pista de *cooper* ou se exercitando nos equipamentos de exercícios físicos. Pessoas idosas costumam frequentar o parque para se exercitarem pela manhã, para aproveitar o momento de menor temperatura do dia.

As quadras e pista de skate pouco são usadas durante a semana, quando são, normalmente, ocorrem no final da tarde por adolescentes e alguns adultos. Durante todos os dias de campo no parque se encontrou grupos jovens reunidos e casais de namorados, no entanto, nem todo o dia se verificou crianças brincando no *playground*.






























Coloca-se em destaque que, todos os usos sociais possíveis no espaço do Parque Euclides Dourado se concretizam no final da semana. Como a cidade não dispõe de nenhum outro tipo de espaço público equipado para o desenvolvimento do lazer, a população de Garanhuns e cidades vizinhas encontram nessa área verde lugar de encontro, descanso e recreação através de piqueniques, realização de atividades esportivas ou simples contemplação da paisagem.

E para dar suporte ao quantitativo de frequentadores nos finais de semana, vendedores de picolé, sorvete, algodão doce, água de coco, doces, salgados, lanches variados e vendedores de balões e bichos de pelúcia vão para o parque, possibilitando que as pessoas tenham acesso a essa gama de possibilidades, permanecendo por mais tempo no local.

A presença da biblioteca pública e do planetário são fatores fundamentais para se encontrar estudantes e grupo escolares em passeios ou visita escolar no parque. Possibilitando o uso social ligado a atividades educacionais. Sendo normal encontrar estudantes em grupo ou individualmente estudando na biblioteca todos os dias, visto também, no entorno do parque se localizar duas escolas do ensino básico.

Coloca-se em destaque que a presença de banheiros, quiosques e ou restaurantes no interior dos parques, contribui para permanência as pessoas nessas áreas verdes, pois se atende as necessidades fundamentais que a pessoa precisa para ficar durante algum tempo prolongado em um local.

Como síntese dos usos sociais observados nas áreas verdes estudadas o quadro 19 evidencia os tipos de lazer exercido nas AVPs e apontam atividades que poderiam ser efetivadas nas mesmas, potencializando assim os usos sociais:

USOS SOCIAIS DAS ÁREAS VERDES PÚBLICAS					
Bairro	Área Verde Pública	Lazer Ativo	Lazer Passivo	Circulação	Possibilidade de Lazer
Boa Vista	Praça Maceió				Sim / Ativo
	Praça Universitária UFRPE				Não
Magano	Canteiro da Avenida Santa Terezinha				Não
	Praça Campus Sales				Não
Heliópolis	Canteiro da Avenida Ruí Barboza				Não
	Praça Tavares Correia				Não
	Parque Euclides Dourado				Já Existem
Heliópolis / Santo Antônio	Canteiro da Avenida Caruaru				Não
Santo Antônio	Canteiro da Rua Severino Peixoto				Não
	Praça São Francisco				Não
	Praça Drº Aloísio Pinto				Não
	Praça Dom Moura				Sim / Ativo
	Praça Monsenhor Ademar da Mota Valença				Sim / Ativo
	Praça Solto Filho				Não
	Parque Ruber Van Der Linden				Sim / Ativo para Adulto

Quadro 19: Usos Sociais das Áreas Verdes Públicas. **Fonte:** CHAVES, 2016.

Assim, verifica-se que as áreas verdes públicas da cidade de Garanhuns, representadas pelas praças, parques e canteiros centrais correspondem a espaços livres de usos sociais múltiplos, principalmente quando são áreas contempladas por equipamentos esportivos, playground, bancos entre outros equipamentos alternativos para o uso comum, dos frequentadores dessas áreas.

Diagnosticou-se que algumas áreas verdes podem potencializar seus usos sociais, caso seja implantado maior variedade de equipamentos, além dos bancos nas mesmas, como *playground* para as crianças e equipamento para exercícios físicos para os adultos.

Infelizmente nem todas AVPs vão disponibilizar de equipamentos de uso coletivo para realização de atividades físicas e/ou recreativas como pontua Oliveira, e Mascaró (2007), enfatizam o fato de nos espaços mais distantes da região central das cidades são escassas dos equipamentos, os que existem geralmente estão quebrados, faltam pinturas, manutenção do piso e do playground.

Por fim, verificou-se que a presença da vegetação, principalmente, quando essa é constituída por espécies arbóreas com copas densas proporcionando maior área da superfície sombreada, melhorando o conforto térmico se torna um fator fundamental para que a população faça um uso mais agradável desses espaços verdes, essenciais à qualidade ambiental urbana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudar as áreas verdes públicas (AVPs), verificando os indicadores ambientais que contribuem na qualidade ambiental urbana, foi muito significativo por ser um tema em debate na atualidade e por fornecer informações científicas que refletem a realidade, de modo que essa possa ser mais bem aproveitada.

As áreas verdes públicas são essenciais à qualidade ambiental da cidade, pois possuem funções ambientais, estéticas e sociais. Melhoram a qualidade do meio urbano devido aos múltiplos benefícios da vegetação, em especial a arbórea.

Ainda oferecem plasticidade e beleza à paisagem urbana, pela presença do verde e de ajardinamentos floridos, o que acrescenta um valor estético ao local em que as AVPs se localizam. E são fundamentais para a população que vive nas cidades que não podem ter acesso aos ambientes de lazer particulares e encontram nas praças e parques um lugar para descanso e lazer.

Diante do evidenciado, essa pesquisa é uma contribuição primeira na análise da qualidade ambiental urbana na cidade de Garanhuns através da análise de indicadores ambientais.

Os indicadores possibilitam melhor visualização da condição que as áreas verdes encontram-se inseridas e distribuídas na malha urbana. Espacializados nos mapeamentos, esses indicadores mostram a atual e desigual distribuição dessas áreas limitadas a quatro bairros e ruas centrais.

As áreas verdes públicas estudadas apresentam uma dinâmica fitogeográfica diferenciada devido às três tipologias de espaços livres estudados. O tipo de praça é o mais abundante, são nove no total. Essas apresentam características comuns, embora 11,1% destas não sejam bem arborizadas e 22,2% não possuam equipamentos de usos sociais.

As praças são bem arborizadas por árvores de pequeno e médio porte. E com exceção da Praça Universitária (UFRPE) e a Praça São Francisco, as demais possuem equipamentos de usos sociais (77,8%) e são bem cuidadas, passando por manutenções de limpeza e ajardinamentos constantes.

Essas possuem a função de circulação e lazer passivo, pois só dispõem de bancos à disposição da população. No entanto, foi verificado, nessas, a presença de

crianças brincando e adolescentes andando de bicicleta, ou seja, a realização do lazer ativo.

Os canteiros são bem arborizados, tendo como principal função apenas a de circulação, pois sua localização fica entre vias de tráfegos, dois destes, o da Av. Rui Barboza e da Av. Caruaru, corresponde a vias de intenso fluxo de veículos estando exposta a emissão direta de gases poluentes.

A presença dos dois parques urbanos com funcionalidades distintas atribui maior dinamicidade e qualidade ambiental a paisagem urbana, dando a essa a presença da natureza concentrada em meio a artificialização do espaço construído. Sendo o Parque Ruber Van Der Linden composto por resquício de mata atlântica no centro da cidade de Garanhuns e o Parque Euclides Dourado com a dominância da espécie eucalipto.

Nos parques existem uma gama maior de opções para usos, sendo o Euclides Dourado o mais diversificado por dispor de quadras poliesportivas, equipamentos para exercícios físicos, pista de *cooper* e um playground bem diversificado.

Poucas áreas verdes apresentam espécies arbóreas dentro de uma dominância de 10% a 15% como recomendado pela literatura. Predomina uma arborização com pouca diversidade vegetal com muitos indivíduos arbóreos da mesma espécie. Assim, a Praça Maceió é composta predominantemente pela espécie *ficus*, na Praça Solto Filho a dominância do *oiti*.

Já os canteiros centrais, o da Av. Rui Barboza tem a arborização composta principalmente pelo *ipê*, na Av. Caruaru prevalece a *algaroba*, na Av. Santa Terezinha o *pau-brasil* e a *flamboyant* é predominante, a espécie *flamboyant* também é a dominante no canteiro da Rua Severiano Peixoto.

Ainda sobre dinâmica fitogeográfica das AVPs, verificou-se que as copas arbóreas apresentam de forma perfeita ao nível de forma toleráveis, sendo exceção a vegetação do canteiro da Av. Caruaru, pois nesse as árvores passam por podas agressivas, que chegam a eliminar quase toda a folhagem. Assim, faz-se necessário que os responsáveis pela manutenção da vegetação da cidade de Garanhuns procurem técnicas mais adequadas para modelação das copas.

No tocante aos índices é averiguado que, salvo as Praças Maceió, Universitária UFRPE e São Francisco, as demais áreas verdes públicas, mesmo as

que não possuem uma densidade ou sombreamento arbóreo dentro dos parâmetros recomendados, mas possuem uma arborização em harmonia com os equipamentos e trilhas formadas pelo contorno para delimitar o local destinado a circulação dos pedestres.

As áreas verdes públicas dos bairros de caráter comercial são satisfatórias nos dois índices, já as áreas verdes dos bairros com caráter residencial apresentaram alguns índices insatisfatórios.

O mapeamento da espacialização dos índices por bairro acaba homogeneizando o valor constatado, o que fez com o bairro Magano apresentasse um índice de densidade arbórea baixo de uma árvore por m², como também, esse bairro juntamente ao bairro Boa Vista, apresentam índice de sombreamento arbóreo inferior ao indicado para áreas verdes de ruas residências.

Já o mapeamento da variação termal apresenta dados bem distintos para as diferentes décadas. No ano de 1991, referente ao mês de dezembro constataram-se as maiores temperaturas para o sítio urbano e as áreas verdes públicas. As menores temperaturas foram averiguadas para o ano de 2001 no mês de outubro e o ano de 2010 apresentaram temperaturas medianas.

Foi verificado que com o passar dos anos, as temperaturas mais elevadas passam a se concentra na área central do sítio urbano e mais concentradas no bairro Santo Antônio.

A análise da variação termal, em escala espaço-temporal, resulta em informações que permitem verificar mudanças ocorridas na paisagem a partir da temperatura absorvida pelos diversos elementos da superfície terrestre e as modificações sucedidas na paisagem no decorrer da história.

Por meio do uso de ferramentas do geoprocessamento e sensoriamento remoto que inúmeras pesquisas vêm sendo realizadas para a obtenção de informações que possam ser utilizadas para o planejamento urbano. Pois dados como o da temperatura da superfície evidencia como a temperatura de uma determinada área se comporta em diferentes escalas temporais e espaciais.

A partir dos dados obtidos nos mapas de temperatura da superfície para os anos de 1991, 2001 e 2010, é possível traçar um planejamento adequado com intenção de melhorar o conforto termal na cidade de Garanhuns nas estações

quentes, bem como, planejar estratégias que possam amenizar as ilhas de calor, que se fundiram com o passar dos anos, melhorando assim o microclima local.

A maioria das AVPs estão localizadas em ruas de caráter comercial, os usos sociais não são diversificados nas praças e sim nos parques, com destaque ao Parque Euclides Dourado.

Por apenas os parques possibilitarem o desenvolvimento do lazer passivo e ativo, recomendasse a instalação de equipamentos para o lazer ativo nas Praças Maceió, Tavares Correia, Dom Moura, Monsenhor Ademar da Mota Valença e o Parque Ruber Van Der Linden, pois essas áreas dispõem de espaço livre disponível para introdução de equipamentos que possam vim a beneficiar a população.

Alem de potencializar os usos sociais das áreas verdes com a inserção de equipamento, indicasse a necessidade de se criar mais áreas verdes públicas na cidade de Garanhuns do tipo praça e parques. Esses devem ser bem arborizados e possibilitarem usos diversos, tanto para o lazer ativo como o passivo.

Aprimorar a capacidades das áreas verdes públicas, aumentar a quantidade e qualidade da arborização e dos equipamentos de usos sociais são ações práticas que contribuem para melhorar as condições sociais e ambientais urbanas.

No contexto geral, verificou-se que os indicadores ambientais selecionados possibilitam verificar a contribuição das AVPs para qualidade ambiental urbana e diretamente no melhoramento estético e econômico (a construção do entorno) e a vida da população que reside próximo a esses espaços ou que deles podem usufruir de alguma maneira.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, Aziz Nacibe. **Os domínios de natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editora, 2003.

AB'SÁBER, Aziz Nacibe. **O que é ser geógrafo**: memórias profissionais de Aziz Nacib Ab'Saber. 3 ed. Rio de Janeiro:Record, 2011.

AMADOR, Maria Betânia Moreira. **Sistemismo e sustentabilidade**: questão interdisciplinar. São Paulo: Scortecci, 2011.

AMORIM, Margarete Cristiane de Costa trindade. Ritmo climático e planejamento urbano. In: AMORIM, Margarete Cristiane de costa Trindade; SANT' ANNA NETO, João Lima; MONTEIRO, Ana (Orgs). **Climatologia urbana e regional: questões teóricas e estudos de casos**. Outras Expressões: São Paulo, 2013.

ARFILLE, Amauri Chaves. Áreas verdes lazer: considerações para sua compreensão e definição na atividade urbanística de parcelamento do solo. **Revista de Direito Ambiental**, v.9, n. 33, p. 33 – 51, 2004.

ÁRVORES DO BRASIL. **Informações e estudos sobre árvores nativas do Brasil**. Disponível em: <<http://www.arvores.brasil.nom.br/>>. Acesso em: Janeiro de 2015.

BARGOS, Danúbia Caporusso. **Mapeamento e análise das áreas verdes urbanas como indicador da qualidade ambiental urbana**: estudo de caso de Paulínia-SP. 2010, 147f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas, 2010.

BARGOS, Danúbia Caporusso; MATIAS, Lindon Fonseca. Mapeamento e análise das áreas verdes urbanas como indicador da qualidade ambiental urbana: estudo de caso de Paulínia-SP. **Anais do XVI Encontro Nacional de Geógrafos**, 2010.

BELÉM, Anderson Luiz Godinho; NUCCI, João Carlos. Hemerobia das paisagens: conceito, classificação e aplicação no bairro Pici – Fortaleza/CE. **Revista RA'E GA**, Curitiba, n. 21, p. 204-233, 2011.

BERTRAND, Georges. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. **Revista RA'E GA**, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004.

BENINI, Sandra Medina. **Áreas Verdes Públicas**: A construção do conceito e a análise geográfica desses espaços no ambiente urbano. 2009, 283f. Dissertação (mestrado em Geografia) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2009.

BOBROWSKI, Rogério; BIONDI, Daniela. Distribuição e dinâmica da área de copa na arborização de Ruas de Curitiba, Paraná, Brasil, no período de 1984-2010. **Revista Árvore**, v.36, n.4, 2012, p.625-635.

BRASIL. **Novo Código Florestal**. LEI, 12, 651, de 25 de Maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 17 dez 2015.

BRASIL, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA. **Relevo Brasil**. Disponível em: <<https://www.cnpemembrapa.br/projetos/relevobr/>>. Acesso em: 19 de maio de 2015.

BRASIL. **Estatuto da Cidade**. Brasília: ed. 3 – Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2008.

BRASIL, Instituto Nacional de Meteorologia-INMET. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa-BDMEP**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em 14 julho de 2016.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Indicadores**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 05 de jul. de 2014.

_____, Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Áreas Verdes**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 05 de jul. de 2014.

_____, Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Painel nacional de indicadores ambientais**: Referencial teórico, composição e síntese dos indicadores da versão-piloto. Brasília, 2014.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução nº 369, de 28 de março de 2006**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>> Acesso em: 10 de julho de 2015.

BUCCHERI FILHO, Alexandre Theobaldo; NUCCI, João Carlos. Espaços livres, áreas verdes e cobertura vegetal no bairro alto da xv, Curitiba/PR. **Revista do Departamento de Geografia**. v.18, 2006, p. 48-59.

CALLEJAS, Ivan Júlio Apolônio; CAMPOS, Affonso Ciekalski Soares; DURANTE Luciane Cleonice; NOGUEIRA, Marta Cristina de Jesus Albuquerque. Índices arbóreos e suas relações com o microclima urbano. Anais do XIV ENTAC - Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2012, p. 0811- 0816.

CAVALHEIRO, Felisberto; NUCCI, João Carlos; GUZZO, Perci; ROCHA, Yuri Tavares. Proposição de terminologia para o verde urbano. **Boletim Informativo Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Rio de Janeiro-SBAU**, ano VII, n.3, 1999, p.1. Disponível em: <<http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/arquivos/CAVALHEIRO%20et%20al%20pdf>>. Acesso em: 05 de maio de 2013.

CAVALHEIRO Felisberto; DEL PICCHIA, Paulo Celso Dornelles. Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento. **Anais do 1º Congresso Brasileiro Sobre Arborização Urbana e 4º Encontro Nacional Sobre Arborização Urbana**, p. 29-38. 13 a 18 de setembro, 1992. Disponível em: <[http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/arquivos/CAVALHEIRO%20et%20al%20\(1992\).pdf](http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/arquivos/CAVALHEIRO%20et%20al%20(1992).pdf)>. Acesso em: 05 de maio de 2014.

CHAVES, Ana Maria Severo; SILVA, Abraão Santos; AMADOR, Maria Betânia Moreira. Ausência de sincronia entre planejamento e a arborização urbana: um estudo de caso na avenida Rui Barbosa em Garanhuns-PE. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 01, n. 03, 2013, p. 54-71.

CHAVES, Ana Maria Severo; SILVA, Abraão Santos; SANTOS, Neicy Magdala. Espaços livres públicos: estudo da arborização urbana implantada no canteiro central da avenida Rui Barbosa, Garanhuns-PE. **VIII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**, 2013.

COELHO, André Luiz Nascentes. Distribuição das Classes de Temperatura de Superfície a Partir da Faixa do Infravermelho Termal do Sensor TM/Landsat-5 no Município de Vitória (ES). **Anais eletrônicos do XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, 2013. p. 0826- 0833.

COSTA, Renata Geniany Silva; COLESANTI, Marlene Munro. A contribuição da percepção ambiental nos estudos das áreas verdes. **Revista RA'E GA**. Curitiba, n, 22, p. 238-251, 2011.

DE ANGELIS, Bruno Luiz domingos & DE ANGELIS NETO, Generoso De. Os elementos de desenho das praças de Maringá-PR. **Acta Scientiarum**, v.22(5), p.1445-1454, 2000.

DEL PICCHIA, Paulo Celso. Histórico do ordenamento da paisagem. In: SANTOS, Douglas Gomes dos; NUCCI João Carlos (Org.). **Paisagens geográficas**: um tributo a Felisberto Cavaleiro. Campo Mourão: Editora da FECILCAM, 2009.

ESTÊVEZ, L.F. NUCCI, J. C.. A questão ecológica urbana e a qualidade ambiental urbana. **Revista Geografar**, Curitiba, v.10, n.1, 2015, p.26-49,.

FERNANDES, Edésio. Impacto socioambiental em áreas urbanas sob a perspectiva jurídica. In: MENDONÇA, Francisco (Org). **Impactos socioambientais Urbanos**. Curitiba: Ed. UFPR, 2004.

FRANÇA, Elayne Mirele Sabino de; CHAVES, Ana Maria Severo; PINTO, Josefa Eliane Santana de Siqueira. Susceptibilidades do clima de Garanhuns-Pernambuco, pelo índice de vegetação da diferença normalizada (NDVI) e pela temperatura superficial. **Anais do XII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**, 2016, p. 661 - 672.

FUSALBA, Josep Pintó. El concepto de paisaje y su aplicación en el planeamiento territorial y ambiental. In: LEMOS, Amalia Inês Geraiges de, GEOVANI, Emerson (Org). **Geografia, tradições e perspectivas: interdisciplinaridade, meio ambiente e representações**. São Paulo: Expressão Popular, 2009.

GARANHUNS. L E I N° 3620/2008. **Plano Diretor**. Garanhuns: Palácio Celso Galvão, 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1987.

GOIS, Douglas Vieira; FIGUEIREDO, Miguel Luiz Ferreira Guimarães de; BARBOZA, Edson; MELO e SOUZA, Rosemeri. O processo de apropriação da natureza no Espaço urbano em cidades tropicais: problematizando a distribuição de áreas Verdes em Aracaju (SE). **Natural Resources**, v. 2, n.1, 2012, p. 44-67.

GOIS, Douglas Vieira; BARBOSA, Edson; SOUZA, Heloísa Thais Rodrigues de; REIS, Vinícius Silva; MELO e SOUZA, Rosemeri. Uso de espécie fitoindicadora como subsídio ao monitoramento de mudanças ambientais em áreas urbanas. **Revista Brasileira de Geografia Física**, n 04, 2011, p. 725-740.

GOIS, Douglas Vieira; FIGUEIREDO, Miguel Luiz; MELO E SOUZA, Rosemeri. Análise bioclimática e vulnerabilidade social urbana em áreas verdes públicas de Aracaju, Sergipe. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 8, n. 3, p.22-49, 2014.

GOMES, Marcos Antônio Silvestre. **Os parques e a produção do espaço urbano**. Jundiaí: Paco Editorial, 2013.

GOMES, Marcos Antônio Silvestre; SOARES, Beatriz Ribeiro. Reflexões sobre qualidade ambiental urbana. **Estudos Geográficos**, v. 2, n. 2, 2004, p. 21-30.

GOMES, Marcos Antônio Silvestre; SILVA, Rosineide Nascimento da; SILVA, José Cláudio dos Santos; SILVA, Thiago Gilney Ferreira. Caracterização e análise dos espaços públicos da cidade de Arapiraca-AL-Brasil. **Ateliê Geográfico**, v. 6, n. 4, 2012, p.137-157.

GONÇALVES, D. A.; SCHWARTZ, G.; POKOMY, B.; ELDIK, T. V. O uso da classificação de copa de Dawkins como indicador do comportamento ecológico de espécies arbóreas tropicais. **Florestal**, v. 40, n. 1, 2010, p. 175-182.

GOULART, Fábio Giovani Teles. Meio ambiente urbano. São Paulo: **Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina**, 2005, p. 6584-6598.

GUERRA, Antônio José Teixeira; MARÇAL, Mônica dos Santos. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

HENRIQUE, wendel. **O direito à natureza na cidade**. Salvador: EDUFBA, 2009.

HENRIQUE, Wendel; CARVALHO, Pompeu Figueiredo de. O direito à natureza na cidade: ideologias e práticas na história. **Grupo de Pesquisa Análise e Planejamento Territorial – GPAPT**. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/planejamento/gpapt/gpapt.htm>>. Acesso em: 15 de setembro de 2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 25 de nov. de 2014.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Shapefile para download**. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm>. Acessado em: 17 de abril de 2015

INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Catálogo de imagens**. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/siteDgi/portugues/index.php>>. Acessado em: 20 de abril de 2015.

LEITE, Alfredo. **História de Garanhuns**. Recife: FIAM / Centro de Estudos de História Municipal, 1983.

LIMA, Valéria; AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade. A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. **Revista Formação**, nº 13, 2006, p. 139-165.

LIMA, Ana Maria Liner Pereira; CAVALHEIRO, Felisberto; NUCCI, João Carlos; SOUSA, Maria Alice de Lourdes Bueno; OLIVEIRA FIALHO, Nilva de; DEL PICCHIA, Paulo Celso Dornelles. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. **Anais do 2º Congresso Brasileiro Sobre Arborização Urbana**, 1994, p. 539-550. Disponível em: <[http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/arquivos/LIMA%20et%20al%20\(1994\).pdf](http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/arquivos/LIMA%20et%20al%20(1994).pdf)>. Acesso em: 10 de agosto de 2013.

LIMA NETO, Everaldo Marques de; MELO E SOUZA, Rosemeri. Índices de densidade e sombreamento arbóreo em áreas verdes públicas de Aracaju, Sergipe. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.4, n.4, 2009, p.47-62.

LIMA NETO, Everaldo Marques de; RESENDE, Wagner Xavier; MELO E SOUZA, Rosemeri. Áreas verdes públicas do centro de Aracaju-SE: análise fitogeográfica. **Revista da Fapese**, v.3, n. 2, 2007, p. 5-16.

LOBODA, Carlos Roberto; DE ANGELLIS, Bruno Luiz Domingos. Áreas verdes publicas: conceitos, usos e definições. **Revista Ambiência**, v.1, n.1, 2005, p. 125-139.

LORENZI, Harri. **Árvores exóticas no Brasil**: madeireiras, ornamentais e aromáticas São Paulo: Instituto Plantarum, 2003.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 5 ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2008.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. **Indicadores ambientais e recursos hídricos**: realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

MARTINELLI, Marcello. **Mapas da geografia e cartografia temática**. 6 ed. São Paulo: Contexto, 2013.

MASCARENHAS, J. C.; BELTRÃO, B. A.; SOUZA JUNIOR, L. C.; GALVÃO, M. J. T. G.; PEREIRA, S. N.; MIRANDA, J. L. (Org.). **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do município de Garanhuns, estado de Pernambuco. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

MAZETTO, Francisco de Assis Penteado. Qualidade de vida, qualidade ambiental e meio ambiente urbano: breve comparação de conceitos. **Sociedade & Natureza**, v. 12, n. 24, 2000, 21-31.

MELO E SOUZA, Rosemeri. **Redes de monitoramento socioambiental e tramadas da sustentabilidade**. São Paulo: Annablume, 2007.

MELO, Felipe Pessoa de. **Risco ambiental e ordenamento do território em Garanhuns - PE**. 2016. 248f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2016.

MELO, Felipe Pessoa de; GOIS, Douglas Vieira; ARAÚJO, Wandson Silva; CHAVES, Ana Maria severo; MELO e SOUZA, Rosemeri. Estruturação de matriz de

espacialização de dados geográficos em ambiente de SIGs. **Anais do 4º Simpósio sobre geotecnologias e geoinformação no Estado de Alagoas**, 2016, p. 1-9.

MELO, F. P. de; MELO e SOUZA, R. **Delimitação dos bairros da cidade de Garanhuns-PE em shapefiles**. Garanhuns, 2015.

MENDONÇA, Francisco. **Geografia e meio ambiente**. 6 ed. São Paulo: Contexto, 2002.

MENDONÇA, Francisco. S.A.U. – Sistema Ambiental Urbano: uma abordagem dos problemas socioambientais urbanos da cidade. In: MENDONÇA, Francisco (Org). **Impactos socioambientais urbanos**. Curitiba: Ed. UFPR, 2004.

MENEGHETTI, Gabriela Ignarra Pedreira. **Estudo de dois métodos de amostragem para inventário da arborização de ruas dos bairros da orla marítima do município de Santos, SP**. 2003, 114f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2003.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Construção de Indicadores Qualitativos para Avaliação de Mudanças. **Revista brasileira de educação médica**. Fundação Oswaldo Cruz, 2009, p. 83-91.

MONTEIRO, Carlos Augusto Figueiredo. A cidade desencantada – entre a fundamentação geográfica e a fumaça. In: MENDONÇA, Francisco (Org). **Impactos socioambientais Urbanos**. Curitiba: Ed. UFPR, 2004.

MONTEIRO, Carlos Augusto Figueiredo. Teoria de clima urbano. in: MONTEIRO, Carlos Augusto Figueiredo; MENDONÇA, Francisco (Org). **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.

MORAES, Antônio Carlos Robert. **Meio ambiente e ciências humanas**. São Paulo: Hucitec Ltda, 1994.

NAME, Leo. O conceito de paisagem na geografia e sua relação com o conceito de cultura. **Geotextos**, v. 6, n.2, 2010, p. 163-186.

NUCCI, João Carlos; PRESOTTO, Andréa. Planejamento dos espaços livres localizados nas zonas urbanas. In: SANTOS, Douglas Gomes dos; NUCCI João Carlos (Org.). **Paisagens geográficas: um tributo a Felisberto Cavaleiro**. Campo Mourão: Editora da FECILCAM, 2009.

NUCCI, João Carlos. **Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. 2ª. ed. Curitiba: O Autor, 2008.

NUCCI, João Carlos. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP). Curitiba: O Autor, 1998.

NUTTO, L.; TONINI, H.; BORSOI, G.A.; MOSCOVICH, F.A.; SPATHELF, P. Utilização dos parâmetros da copa para avaliar o espaço vital em povoamentos de *Pinus elliottii* Engelm. **Boletim de Pesquisa Florestal**, v.42, 2001, p.110-122.

Oliveira, Angela Santana de. **Influência da vegetação arbórea no microclima e uso de praças públicas**. 2011, 162f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental. Cuiabá, 2011

OLIVEIRA, Anízia Conceição de Assunção; MELO E SOUZA, Rosemeri. Contribuições do método geossistêmico aos estudos integrados da paisagem. **Revista GEOAMBIENTE**, n.19, 2012. Disponível em <<http://revistas.ufg.br/index.php/geoambiente/article/view/26057/15028>>. Acesso em: 30 de jul. de 2014.

OLIVEIRA, Anízia Conceição de Assunção; COSTA, Jailton de Jesus; MELO E SOUZA, Rosemeri. Field checklists como metodologia para avaliação biofísica de sistemas ambientais. **SCIENTIA PLENA**, v. 3, n. 5, 2007, p. 96-106.

OLIVEIRA, Carlos Henke de. **Planejamento ambiental na cidade de São Carlos (SP) com ênfase em áreas públicas e áreas verdes**: diagnóstico e propostas. 1996, 196f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos: UFSCar, 1996.

OLIVEIRA, Lucimara Albieri de; MASCARÓ, Juan José. Análise da qualidade de vida urbana sob a ótica dos espaços públicos de lazer. **Ambiente Construído**, v. 7, n. 2, 2007, p. 59-69.

PANCHER, Andréia Medinilha Pancher; ÁVILA, Marcelo Rodrigues de. O uso de geotecnologias na determinação do percentual de áreas verdes urbanas no município de Americana-SP. **REVISTA GEONORTE**, Edição Especial, V.2, N.4, 2012, p.1662-1673.

PEDROSA, José Adriano Goulart; GAIA, Marília Carla de Melo. Caracterização dos usos e funções de duas áreas verdes públicas urbanas no município de Nova Lima, Minas Gerais. **Acervo de Iniciação Científica**, n.2, 2013, p. 1-24.

RESENDE, Wagner Xavier; MELO e SOUZA, Rosemeri. Concepções e controvérsias sobre áreas verdes urbanas. In: MELO e SOUZA, Rosemeri (Org). **Território, planejamento e sustentabilidade**: conceitos e práticas. São Cristóvão: Editora UFS, 2009.

ROIK, Mailson. **Dinâmica (2002-2011) e modelagem do incremento diamétrico em fragmento de Floresta Ombrófila Mista na Floresta Nacional de Irati, Paraná.** 2012. 158f. Dissertação (Mestrado em Manejo Florestal) – UNICENTRO – Universidade Estadual do Centro – Oeste, Paraná, 2012.

ROSSETTI, Adriana Inês Napias Rossetti; PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita; TAVARES, Armando Reis. As árvores e suas interfaces no ambiente urbano. **REVSBAU**, v.5, n.1, 2010, p.1-24.

SALGUEIRO, Teresa Barata. Paisagem e Geografia. **Finisterra**, XXXVI, 72, 2001, p. 37-53.

SANT'ANNA NETO, João Lima. Escalas geográficas do clima: mudança, variabilidade e ritmo. In: AMORIM, Margarete Cristiane de costa Trindade; SANT'ANNA NETO, João Lima; MONTEIRO, Ana (Orgs). **Climatologia urbana e regional: questões teóricas e estudos de casos.** Outras Expressões: São Paulo, 2013.

SANTANA, Trícia Caroline da Silva; ELALI, Gleice Azambuja. A vitalidade em espaços livres urbanos: uma busca de elementos para a análise de praças em Natal-RN. **Anais do 1º Congresso Internacional de espaço público**, 2015, p. 1-9.

SANTOS, Adilson Almeida dos; BATISTA, Willyan Charles Amaral; ARAÚJO, Emerson Iuri de Paula; JESUS Elen Vilaronga de; PAULA, Alessandro de. Avaliação Qualitativa De Dossel Em Um Fragmento De Floresta Estacional Semidecidual Em Vitória Da Conquista. **Anais do IV CONEFLO – III SEEFLO**, 2013.

SCHUTZER, José Guilherme. **Cidade e Meio Ambiente:** a apropriação do relevo no desenho ambiental urbano. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

SCHIER, Raul Alfredo. Trajetórias do conceito de paisagem na geografia. Curitiba: **Revista RA'E GA**, n. 7, 2003, p. 79-85.

SERPA, Angelo. **O espaço público no espaço contemporâneo.** São Paulo: Contexto, 2009.

SILVA FILHO, A. F.; GOMES, H. A; Osako L. S.; GUIMARÃES, I. P.; BRASIL, E. A.; LIMA, D. R.; COCENTINO, L.; VILLAVERDE, V. G. R.; VASCONCELOS, C. L. **Garanhuns- SC.24-X-B-VI, escala 1:100.000:** nota explicativa. Pernambuco/Alagoas: UFPE /CPRM, 2007.

SIMÕES, Luis Otávio de Carvalho; PIRES Bárbara Balzana Mendes; RIBEIRO, Humberto Marotta; Costa, Alexander Josef Sá Tobias da. Arborização urbana no Rio

de Janeiro (RJ): proposta de manejo e intervenção urbanística do poder público. **Anais do X Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**, 2003.

SIQUEIRA, Josafá Carlos de. Os desafios de uma fitogeografia urbana. **Instituto Anchietano de Pesquisas**, n. 56, 2005, p. 229-238.

SOUZA, Samira Murelli de. **Mapeamento e avaliação da vegetação urbana da cidade de Vitória - ES, utilizando geotecnologias**. 2011, 140f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Espírito Santo. Jerônimo Monteiro, 2011.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

SOUZA, Silvio Braz de; FERREIRA, Laerte Guimarães. Análise da temperatura da superfície em ambientes urbanos: um estudo por meio de sensoriamento remoto no município de Goiânia, Goiás (2002 – 2011). **Confins, Revue franco-brésilienne de géographie / Rvista franco-brasileira de geografia**. n. 15, 2012, p. 1-25.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria técnica – SUPREN, 1977.

TRZESNIAK, Piotr. Indicadores quantitativos: reflexões que antecedem seu estabelecimento. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 27, n. 2, 1998, p. 159-164.

UBIRAJARA, Carlos Roberto Cruz. **Região de Garanhuns**: dinâmica sócio-espacial e a difusão da função turística. 2001, 219f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2001.

UHLMANN, Günter Wilhelm. **Teoria Geral dos Sistemas**: Do Atomismo ao Sistemismo (Uma abordagem sintética das principais vertentes contemporâneas desta Proto-Teoria). São Paulo: versão Pré – Print, 2002.

VELASCO, G. D. N. **Potencial da arborização viária na redução do consumo de energia elétrica: definição de três áreas na cidade de São Paulo - SP, aplicação de questionários, levantamento de fatores ambientais e estimativa de Graus-Hora de calor**. 2007. 122f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

VIEIRA, Leandro da Rocha. **Biodiversidade arbórea do parque Ruber Van Der Linden como estratégia de educação ambiental- Garanhuns, Pernambuco, Brasil**. 2015, 87f. Monografia (Pós-Graduação Lato sensu em Gestão Ambiental) - Universidade de Pernambuco – Campus Garanhuns. Garanhuns, 2015.